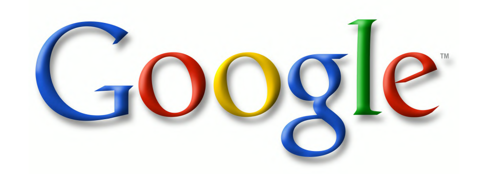
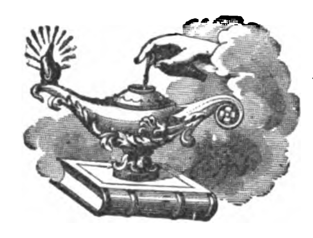



32101 065312207

Elizabeth Foundation,

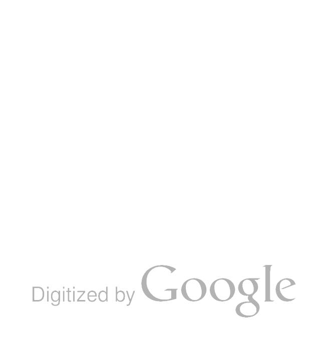


LIBRARY

OF THE

College of New Jersey.





SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

JAHRGANG 1892.

ZWEITER HALBBAND. JUNI BIS DECEMBER.

STÜCK XXIX—LV MIT VIER TAFELN, DEM VERZEICHNISS DER EINGEGANGENEN DRUCKSCHRIFTEN, NAMEN- UND SACHREGISTER.

BERLIN, 1892.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

IN COMMISSION BEI GEORG REIMER.



INHALT.

Inhalt.

1892.

XXIX.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

2. Juni. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen (i. V.).

Hr. Weinhold las über Glücksrad und Lebensrad.

Die Mittheilung wird in den Abhandlungen erscheinen.

Ausgegeben am 11. Juni.

1892.
XXX.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

2. Juni. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

Hr. Rammelsberg las die umstehend folgende Mittheilung: Über die Leucit-Nephelingruppe.

Über die Leucit-Nephelingruppe.

Von C. Rammelsberg.

Zwei Mineralien, welche in den jüngeren plutonischen und in den vulcanischen Gesteinen auftreten, Leucit und Nephelin, sind die typischen Glieder einer Gruppe, welche wir nach ihnen als Leucit-Nephelingruppe bezeichnen wollen.

Die Glieder einer Gruppe besitzen gleiche Krystallform, mag auch diese Gleichheit in vielen Fällen wegen der Isomorphie keine absolute sein.

Nun kann aber ein krystallisirender Körper heteromorph sein, er kann in zwei Formen auftreten, und verknüpft dann zwei Reihen von Körpern, bei denen die gleiche Heteromorphie noch nicht bekannt ist. So verknüpft das Kalkcarbonat die Aragonitreihe mit der Kalkspathreihe.

In unserer Gruppe ist der Leucit der Prototypus der regulären Glieder, zu denen der Pollucit, der Sodalith, der Hauyn, der Nosean und der Lasurstein gehören. Oktaeder, Granatoeder und Leucitoeder sind die herrschenden Formen.

Im Nephelin haben wir andererseits den Prototypus der sechsgliedrigen, zu denen der Facelith, Eukryptit, die Natronverbindung, der Cancrinit und Mikrosommit gehören. Genaue Messungen gestattet freilich nur der Nephelin, und es ist allerdings nur eine freilich höchst wahrscheinliche Annahme, dass die Krystalle der übrigen sich auf die Nephelinform beziehen. Die sehr kleinen Mikrosommite würden nach Scacchi eine Hauptaxe haben, welche sich zu der des Nephelins wie 1.4 : 1 verhält.

Die chemische Zusammensetzung der Glieder einer Gruppe kann eine gleiche, sie kann in anderen Fällen trotz krystallographischer Gleichheit eine verschiedene sein.

In unserem Falle, wo es sich um eine Silicatgruppe handelt, verstehe ich unter gleich zusammengesetzten Gliedern solche, bei denen das Atom- bez. Aequivalentverhältniss R : Si das gleiche ist; alle Glieder stehen auf gleicher Sättigungsstufe.

Solche Gruppen sind z. B. Olivin (zweigliedrige Halbsilicate von $\overset{\prime\prime}{R}$), Willemit (sechsgliedrige derselben Art), Granat (reguläre Halbsilicate von $\overset{\prime\prime}{R}$ und $\mathbf{R}$), Turmalin (sechsgliedrige Drittelsilicate von $\overset{\prime}{R}$, $\overset{\prime\prime}{R}$ und $\mathbf{R}$), Epidot (zwei- und eingliedrige Verbindungen von Halb- und Drittelsilicaten). In anderen Silicatgruppen sind die Glieder trotz gleicher Form ungleich zusammengesetzt, sie stehen auf verschiedenen Sättigungsstufen.

Es genügt, ein Beispiel dieser Art, die Feldspathgruppe, zu nennen, deren Glieder Orthoklas und Albit saure (Trisilicate) sind, während der Anorthit aus Halb-(Singulo-)Silicaten besteht.

Die Constitution der Silicate ist uns unbekannt: weder künstlich herbeigeführte Reactionen noch die in der Natur eintretenden Umwandlungen, die Verwitterungsprocesse, geben Aufschluss. Und doch können wir uns mit der aus der Analyse folgenden empirischen Formel nicht begnügen. Enthält ein Silicat, wie gewöhnlich, mehrere verschiedenwerthige R, so ist es ein Complex von Silicaten gleichen Sättigungsgrades, den die Analyse zu erkennen giebt. Aber dies ist auch die einzige Annahme, die wir zu machen haben, und ich denke, weiter dürfen wir für jetzt nicht gehen.

Wirft man aber einen Blick auf viele in neuerer Zeit construirte Mineralformeln, so erstaunt man über die Begriffsverirrungen in den Grundgesetzen der Chemie, welche in ihnen zu Tage treten. Dass die Silicate Salze sind, dass zwischen dem Si und den elektropositiven Elementen ein einfaches Atomverhältniss obwalten muss, welches in den Sättigungsstufen nach dem Gesetz der multiplen Proportionen sich ändert, davon ist nicht mehr die Rede. Um die Isomorphie ungleich zusammengesetzter Verbindungen durch analoge Formeln zu erklären, bringt man dieselben auf gleiche Sauerstoffmengen.

Die Formel des Albits schreiben wir $Na^2Al^2Si^6O^{16}$, nicht aber $NaAlSi^3O^8$, weil die kleinste Menge Aluminium, welche in Verbindungen eintritt, 2 At. beträgt.[1] Der dem Albit isomorphe Anorthit $CaAl^2Si^2O^8$ kann nicht 1 At. Al enthalten, weil auf 2 At. die kleinste Menge Ca kommt.

Um nun die Isomorphie beider zu erklären, nahm man an, die Anorthitformel sei zu verdoppeln, betrachtete ihn also als $Ca^2Al^4Si^4O^{16}$ (die Moleculargrösse ist ja nicht bekannt), und sagte nun, beide Feldspathe sind isomorph, weil 2 Si des Albits $CaAl^2$ des Anorthits vertreten.

[1] Dass der Dampf von Al^2Cl^6 in sehr hoher Temperatur $= 2\,AlCl^3$ wird, kommt hier nicht in Betracht.

Man begriff nicht, dass Vertretung mehr als Aequivalenz ist, dass nur Körper von analoger Natur sich in Verbindungen vertreten können, nicht aber Kieselsäure die Stelle eines Aluminats $CaAl^2O^4$ einnehmen kann. Es versteht sich von selbst, dass alles, was in den Formeln vor den 16 At. Sauerstoff steht, in beiden aequivalent sein muss, und dass, wenn man aus ihnen aequivalente Grössen fortnimmt, aequivalente Mengen übrig bleiben.

Man sah nicht, zu welch absurden Folgerungen eine solche Annahme führt. Alle Silicate wären isomorph, da man ihre Formeln auf eine gleiche Zahl von Sauerstoffatomen bringen kann.

Es kann nicht oft genug gesagt werden: die Isomorphie ist eine Folge der gleichen Structur der Krystallmolecüle, sie steht in keinem causalen Zusammenhange mit der Stellung der Atome in den einzelnen Molecülen, wenn es auch leicht begreiflich ist, dass analog constituirte Molecüle vorzugsweise geneigt sein werden, Complexe zu bilden, welche sich gleichartig zu Krystallen aufbauen.

Ein Bild moderner empirischer Structurformeln findet man in BRÖGGER's und BÄCKSTRÖM's Abhandlung über die Mineralien der Granatgruppe (zu welcher auch Leucit, Sodalith, Hauyn gestellt sind).[1]

Wir wollen alle hypothetischen Vorstellungen, welche der Phantasie weiten Spielraum bieten, bei den Silicaten unberücksichtigt lassen, vor Allem jedes Formelspiel verwerfen, durch welches ungleich zusammengesetzte isomorphe Verbindungen als analog constituirte erscheinen sollen.

Die Glieder der Leucit-Nephelingruppe sind ungleich zusammengesetzt, sie fallen also nicht unter eine allgemeine Formel. Es sind theils normale, theils Halbsilicate.

Allen gemeinsam ist Thonerdesilicat und dieses ist verbunden entweder mit Alkalisilicat oder mit diesem und Kalksilicat.

Normale Silicate sind die regulären Glieder Leucit und Pollucit (Leucitreihe). Sie enthalten nur Alkalimetalle (und Wasserstoff). Alle übrigen bestehen aus Halbsilicaten (Nephelinreihe).

Facelith, Eukryptit und die bisher nur künstlich dargestellte Natronverbindung, sämmtlich sechsgliedrig, enthalten ebenfalls nur Alkalimetalle. Cancrinit (Davyn), gleichfalls sechsgliedrig, ist eine isomorphe Mischung von Silicaten und Carbonaten von Natrium, Wasserstoff und Calcium; Nephelin, der Prototypus dieser Reihe, Natrium und Kalium enthaltend, ist chemisch von besonderem Interesse, denn er ist eine Verbindung des Natronhalbsilicats mit dem normalen Kalisilicat, welches in ihm sechsgliedrig, als Leucit regulär ist. Die

[1] GROTH Zeitschr. 18, 209.

übrigen Glieder sind Halbsilicate, in Verbindung mit Chloriden, Sulfaten, selbst Sulfuriden.

Sodalith, die Natriumverbindung, enthält Chlorid.

Hauyn und Nosean, Natrium und Calcium enthaltend, führen Sulfate und Chloride.

Sie alle sind regulär.

Mikrosommit ist dem Hauyn und Nosean gleich, jedoch sechsgliedrig. Es ist dies der zweite Fall von Isomorphie in der Gruppe.

Lasurstein hat dieselben Bestandtheile, ist aber durch gleichzeitigen Gehalt an Sulfurid ausgezeichnet. Er ist regulär.

Es mögen nun die Resultate der bisherigen Untersuchungen der einzelnen Glieder folgen.

Pollucit.

Des Cloizeaux und v. Rath zeigten, dass dies von Breithaupt entdeckte Mineral von Elba Combinationen von Würfel und Leucitoeder bildet und einfach brechend ist. Pisani wies den Gehalt an Cäsium nach, und ich habe es gleichfalls untersucht. Zuletzt hat Wells ein Vorkommen von Hebron, Maine, analysirt.

Wenn R = Cs, Na, K, so sind die gefundenen Verhältnisse:

	R : Al : Si : H^2O
Pisani	2.5 : 1 : 4.7 : 0.85 = 2 : 0.8 : 3.8 : 0.7
Rammelsberg	1.9 : 1 : 4.5 : 0.85
Wells	2.07 : 1 : 4.5 : 0.5

Pisani hat die Alkalien etwas zu hoch bestimmt (die Analyse zeigt 1 Procent Überschuss). Offenbar ist das Verhältniss = 2 : 1 : 4.5 : 0.5, der Pollucit also

$$R^4Al^2Si^9O^{26} + H^2O$$

Das Wasser entweicht erst über 300°, und nur beim Glühen vollständig, es darf daher als chemisch gebunden betrachtet, und die Formel

$$H^2R^4Al^2Si^9O^{27}$$

geschrieben werden.

Diese Formel, welche $3\,\overset{\prime}{R}{}^2SiO^3$ entspricht, zeigt, dass der Pollucit aus normalen Silicaten besteht, also

$$\left\{\begin{matrix} 3\,\overset{\prime}{R}{}^2SiO^3 \\ 2\,AlSi^3O^9 \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} H^2SiO^3 \\ 2\left\{\begin{matrix} Cs^2SiO^3 \\ AlSi^3O^9 \end{matrix}\right\} \end{matrix}\right\}$$

Der Elbaer Pollucit scheint im Laufe der Zeit etwas Wasser aufgenommen zu haben.

Das Atomverhältniss Na(K) : Cs ist nach

PISANI	=	1 : 2
RAMMELSBERG	=	1 : 2.4
WELLS	=	1 : 3.8

Der Letztere fand auch 0.35 Procent Lithion (Li : K : Na = 1 : 3 : 16) und 0.2 Kalk.

Leucit.

Die chemische Natur dieses Minerals, in welchem KLAPROTH das Kalium als Mineralbestandtheil auffand, ist durch zahlreiche Analysen festgestellt, welche K : **Al** : Si = 2 : 1 : 4 ergaben, so dass er eine Verbindung normaler Silicate

$$K^2\mathbf{Al}Si^4O^{12} = \left\{\begin{matrix} K^2SiO^3 \\ \mathbf{Al}Si^3O^9 \end{matrix}\right\}$$

ist.

Das Kalium ist wohl stets von Natrium begleitet, dessen Menge als Na^2O jedoch selten bis 1.5 Procent steigt. BISCHOF's Angaben eines Natrongehalts von 6 Procent im vesuvischen Leucit aus neueren Laven sind von mir als irrig nachgewiesen worden. Dagegen giebt es Natron-Leucit in den vorhistorischen Sommalaven (s. u.).

Der Leucit ist vielfach der Zersetzung unterworfen (Rocca Monfina, Meiches, Rieden), die sich durch Aufnahme von Natron und Wasser zu erkennen giebt. Schliesslich verwandelt er sich in Analcimsubstanz, wie ich an den grossen Krystallen der Rocca Monfina zeigte, in welchen das Kali fast ganz durch Natron ersetzt ist, ein Process, den LEMBERG durch Behandlung des Leucits mit Chlornatriumlösung künstlich hervorgerufen hat, während andere Krystalle jenes Fundorts in Thon verwandelt sind, und solche am Vesuv und am Kaiserstuhl vorkommen, die sich durch einen Gehalt an Kalk auszeichnen.

Interessant sind die Pseudomorphosen aus Basalt von Oberwiesenthal, welche offenbar ein Gemenge von Orthoklas und Thon darstellen.

Von der merkwürdigen Verwandlung natronhaltigen Leucits wird beim Nephelin die Rede sein.

Facelith.

In einem aus Glimmer und Augit bestehenden Gemenge von M. Somma fand E. SCACCHI d. J. farblose feine regulär sechsseitige Prismen,

spaltbar nach der Endfläche, V. G. 2.47, mit Säuren gelatinirend. Nach der Analyse ist K : **Al** : Si = 2 : 1 : 2. Das Mineral besteht also aus Halbsilicaten

$$K^2\mathbf{Al}Si^2O^8 = \begin{Bmatrix} K^4SiO^4 \\ \mathbf{Al}^2Si^3O^{12} \end{Bmatrix}$$

Eukryptit.

Mikroskopische sechsseitige Prismen, V. G. 2.667. Entstehend aus den Zersetzung des Spodumens von Branchville, Conn., neben Albit; schmilzt leicht und gelatinirt mit Säuren.

Penfield's Analyse ergiebt Li : **Al** : Si = 2 : 1 : 2. Das Mineral besteht also gleich dem Facelith aus Halbsilicaten

$$Li^2\mathbf{Al}Si^2O^8 = \begin{Bmatrix} Li^4SiO^4 \\ \mathbf{Al}^2Si^3O^{12} \end{Bmatrix}$$

Natron-Thonerdehalbsilicat.

Durch Zusammenschmelzen von Na^2CO^3, $\mathbf{Al}O^3$ und 2 SiO^2 erhielt Dölter dieses Halbsilicat

$$Na^2\mathbf{Al}Si^2O^8 = \begin{Bmatrix} Na^4SiO^4 \\ \mathbf{Al}^2Si^3O^{12} \end{Bmatrix}$$

in regulär sechsseitigen Prismen. Wir werden sehen, dass es mit dem normalen Kali-Thonerdesilicat den Nephelin bildet.

Nephelin.

Ein sehr verbreiteter Gemengtheil älterer und jüngerer krystallinischer Gesteine, neben Thonerde Natron und Kali enthaltend. Nur selten ist er bei seiner leichten Zersetzbarkeit in ursprünglicher Beschaffenheit anzutreffen, und von dieser Art sind eigentlich nur die farblosen durchsichtigen Krystalle aus den Silicatgesteinen des M. Somma, besonders der Sanidin führenden.

Er wurde lange für eine Verbindung von Halbsilicaten gehalten, allein alle neueren Analysen beweisen, dass der Nephelin mehr Kieselsäure enthält. Zu diesen neueren Versuchen, betreffend den Nephelin vom Vesuv, gehören zunächst die von Scherer und Francis in H. Rose's Laboratorium 1849 ausgeführten, sodann die meinigen, welche später (1876) wiederholt wurden, und denen (1878) die von Rauff folgten.

Die von Scherer mit möglichst reinem Material ausgeführte Analyse hat nicht bloss 1 Procent Überschuss, sondern auch 2 Procent

Kalk ergeben. Ich habe mich überzeugt, dass die reinsten Krystalle frei von Kalk (Magnesia) sind, und dass die Erden von eingewachsenen Augitpartikeln herrühren. In meinen 5 Analysen beträgt der Kalk 0—0.67 Procent. Auch in den 5 sonst sorgfältigen Analysen RAUFF's geht der Kalk von 1.3—1.8 Procent, die Magnesia von 0 bis 0.2 Procent.

Diesem vesuvischen Nephelin möchte ich noch einen krystallisirten von Grönland anreihen, der von LORENZEN untersucht wurde. Auch er enthält 0.7 Procent Kalk und 0.83 Eisenoxydul, welche wohl gleichfalls von Augit herrühren dürften.

Bei der Berechnung sind Ca, Mg, Fe als normale Silicate in Abzug gebracht. Alsdann ist

		$\overset{\prime}{R}$: **Al** : Si	Na : K
RAMMELSBERG	1.	1.74 : 1 : 2.15	5.2 : 1
	2.	1.80 : 1 : 2.19	4.8 : 1
	3.	1.80 : 1 : 2.17	4.8 : 1
	4.	1.84 : 1 : 2.26	5.7 : 1
Mittel		1.8 : 1 : 2.19	5.1 : 1
RAUFF	1.	1.84 : 1 : 2.12	4.8 : 1
	2.	1.88 : 1 : 2.15	5.4 : 1
	3.	1.96 : 1 : 2.18	5.1 : 1
	4.	1 : 2.13	
	5.	1 : 2.18	
Mittel		1.9 : 1 : 2.15	5.1 : 1
LORENZEN		2.06 : 1 : 2.20	4.4 : 1

Es ergiebt sich hieraus

1. dass Na, K : **Al** = 2 : 1
2. dass **Al** : Si nicht = 1 : 2, der Nephelin kein Halbsilicat ist.

Die Alkalien lassen bei mir und bei RAUFF gegen die Thonerde einen Verlust erkennen, was sich aus der analytischen Methode erklärt. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass dieser Fehlbetrag in der Thonerde steckt. Ist dies aber der Fall, so wird das Verhältniss **Al** : Si hiervon berührt, welches bei mir nahe 1 : 2.2, bei RAUFF bis 1 : 2.18 liegt. Ich glaube daher, dass die Säuremenge etwas grösser (d. h. die der Thonerde etwas geringer) ist, als sie nach dem Verhältniss 1 : 2.2 zu sein scheint, und ziehe die Proportionen 1 : 2.25 (I) und 1 : 2.28 (II) in Betracht.

Hiernach würde der Nephelin nach

I. $R^8 \mathbf{Al}^4 Si^9 O^{34}$

II. $R^{14} \mathbf{Al}^7 Si^{16} O^{60}$

sein. Nach Verwandlung des **Al** in $\overset{\prime}{R}$ ist

$$\text{I.}\quad \overset{\prime}{R}^{32}Si^9O^{34} \qquad \overset{\prime}{R} : Si = 3.55 : 1$$

$$\text{II.}\quad \overset{\prime}{R}^{14}Si^4O^{15} \qquad = 3.5 \;\; : 1$$

Beide zeigen eine Verbindung von normalen und Halbsilicaten an, und zwar

$$\text{I.}\ \left\{\begin{matrix} 2\ \overset{\prime}{R}^2SiO^3 \\ 7\ \overset{\prime}{R}^4SiO^4 \end{matrix}\right\} \qquad \text{II.}\ \left\{\begin{matrix} \overset{\prime}{R}^2SiO^3 \\ 3\ \overset{\prime}{R}^4SiO^4 \end{matrix}\right\}$$

Offenbar ist II. die einfachere Formel, welcher wir den Vorzug geben dürfen.

Im vesuvischen Nephelin ist $K : Na = 1 : 5$.

Schreibt man die Formel II $\overset{\prime}{R}^{14}\mathbf{Al}^7Si^{16}O^{60}$

$$\left\{\begin{matrix} 6\ Na^2\mathbf{Al}Si^2O^8 \\ K^2\mathbf{Al}Si^4O^{12} \end{matrix}\right\}$$

so ist das erste Glied das in allen nachfolgenden Gliedern der Gruppe wiederkehrende, von Dölter in der Nephelinform künstlich dargestellte Natronhalbsilicat, das zweite Glied aber das normale Kalisilicat, welches in regulärer Form als Leucit erscheint.

Da hiernach $K : Na = 1 : 6$ wäre, in Wirklichkeit aber $= 1 : 5$ ist, so darf man wohl annehmen, dass in dem Halbsilicat $^1/_{37}$ des Na durch K ersetzt ist.

Entspricht nun der Nephelin wirklich einem Silicat $\overset{\prime}{R}^{14}Si^4O^{15}$, so entsteht durch Hinzufügung von Orthoklas $\overset{\prime}{R}^4Si^3O^8$ Leucit $\overset{\prime}{R}^2SiO^3$, da

$$\begin{array}{r} \overset{\prime}{R}^{14}Si^4O^{15} \\ +\ 3\ \overset{\prime}{R}^4\ Si^3O^8 \\ \hline =\ 13\ \overset{\prime}{R}^2\ Si\ O^3 \end{array}$$

Oder

$$\begin{array}{rlr} 1 & \text{Mol. Nephelin} & \overset{\prime}{R}^{14}\mathbf{Al}^7Si^{16}O^{60} \\ 6 & \text{» Orthoklas} & 6\ \overset{\prime}{R}^2\ \mathbf{Al}\ Si^6\ O^{16} \\ \hline =13 & \text{» Leucit} & 13\ \overset{\prime}{R}^2\ \mathbf{Al}\ Si^4\ O^{12} \end{array}$$

Dieses aus der atomistischen Zusammensetzung der drei Mineralien durch Rechnung abgeleitete Resultat ist aber nicht blosse Speculation, es lässt sich zeigen, dass in der Natur natronhaltiger Leucit sich in Nephelin und Orthoklas spaltet.

Beim Leucit habe ich angeführt, dass der in den neueren Vesuvlaven vorkommende nur geringe Natronmengen enthält. Nur ABICH hatte in kleinen Körnern 8.8 Procent Natron gegen 10.4 Kali gefunden, also K : Na = 4 : 5.

In den älteren Sommagesteinen finden sich aber theilweise ansehnliche Leucitkrystalle, besonders in den körnigen Aggregaten von Sanidin (natronhaltigem Orthoklas oder sogenannten glasigem Feldspath), in denen Nephelin fehlt. Diese Krystalle wurden von SCACCHI, HAIDINGER und BLUM für Pseudomorphosen von Sanidin nach Leucit erklärt, von welchem zuweilen noch ein Kern sich erhalten hat.

Im Jahre 1856 hatte ich Gelegenheit, solche Leucitkrystalle zu untersuchen, welche in Begleitung von Sanidinkrystallen in einer grauen Lava liegen, im Innern aber aus einer grünlichweissen Masse bestehen, welche krystallinisch, leicht zerreiblich ist und den Raum nicht ganz ausfüllt. Durch Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure zerfiel sie in zwei Theile; der zersetzbare war Nephelin, der unzersetzbare Sanidin. G. ROSE hat dann die Krystallform beider in diesen Leuciten erkannt.[1]

Damals deutete ich schon an, dass hier keine Pseudomorphose, sondern eine Spaltung eines natronhaltigen Leucits vorliege.

Leucit kann also in Nephelin und Sanidin zerfallen, und Nephelin ist als eine Verbindung von Natron-Thonerdehalbsilicat mit normalem Kali-Thonerdesilicat (Leucitsubstanz in sechsgliederiger Form) anzusehen.

Die Nephelinformel, wie sie oben vorgeschlagen wurde, findet in der Spaltung des Leucits ihre Bestätigung, und die Fähigkeit des Natron-Thonerdehalbsilicats, sich mit einem anderen Salz zu verbinden, spricht sich in ähnlicher Art im Sodalith und den übrigen Gliedern der Gruppe aus.

Cancrinit. Davyn.

MONTICELLI und COVELLI bezeichneten als Davyn ein Mineral aus älteren vesuvischen Gesteinen von der Form des Nephelins, welches nach ihrer Analyse 12 Procent Kalk und 7.4 Wasser, aber kein Alkali enthalten sollte. Indessen sind diese Angaben sehr zweifelhaft, und ist die Analyse mit einem Verlust von 3 Procent behaftet. SCACCHI, welcher 1852 die Krystalle genauer untersuchte, hielt sie für Nephelin. Im Jahre 1860 analysirte ich diese von SCACCHI mir mitgetheilten Krystalle und fand, dass sie auch Natron und Kohlensäure enthalten.

[1] LEMBERG hat 1883 meine Versuche wiederholt.



Noch während der Davyn für Nephelin gehalten wurde, fand G. Rose bei Miask den Cancrinit und in ihm dieselben Bestandtheile, welche der Davyn enthält, und später ist er auch in Siebenbürgen, Scandinavien und Amerika nachgewiesen worden.

Man hat Davyn und Cancrinit anfänglich für Gemenge von Nephelin mit kohlensaurem Kalk gehalten, allein die Substanz ist vollkommen homogen auch in optischer Beziehung und enthält überdies Wasser. Die Menge der Kohlensäure ist so gross, dass auch Natroncarbonat vorhanden sein müsste, und die Berechnung der Analysen lehrt, dass das mit dem Silicat verbundene wasserhaltige Kalk-Natroncarbonat eine wechselnde Zusammensetzung haben würde. Dies folgt aus der nachfolgenden Zusammenstellung der vorhandenen und zur Berechnung geeigneten Cancrinitanalysen.

Atomverhältniss

	Na : Ca	CO^2 : H^2O
Miask Rauff	1 : 4	1 : 1.5
Pusirewsky	1 : 2.1	1 : 1.6
Lichfield Whitney a)	1 : 1.9	1 : 1.2
b)	1 : 1	1 : 1.3
Clarke a)	1.7 : 1	1 : 1.2
b)	1.3 : 1	1 : 1.4
c)	1.5 : 1	1 : 1.5
Siksjöberg Lindström	1.25 : 1	1 : 1.26
Ditro Tschermak	1 : 1.7	1 : 2
Brevik Pisani	1 : 4	1 : 3.8
Lemberg	2 : 1	1 : 3
Marienskaja Pusirewsky	2.6 : 1	1 : 1.8

Die Carbonate Na^2CO^3 und $CaCO^3$ wären also in sehr verschiedenen Verhältnissen vorhanden, und der Wassergehalt der Verbindung gleichfalls sehr verschieden. Nur bei Lemberg ergäbe sich eine dem Gay Lussit nahe kommende Verbindung.

Das übrigbleibende Natron-Thonerdesilicat ergiebt folgendes Atomverhältniss:

	Na : Al : Si
Miask Rauff	2.0 : 1 : 2.25
Pusirewsky	1.9 : 1 : 2.1
Lichfield Whitney a)	2.0 : 1 : 2.3
b)	2.2 : 1 : 2.3
Clarke a)	1.7 : 1 : 2.0
b)	1.7 : 1 : 2.0
c)	1.8 : 1 : 2.2

	Na : Al : Si
Siksjöberg LINDSTRÖM	2.1 : 1 : 2.5
Ditro TSCHERMAK	1.7 : 1 : 2.1
Brevik PISANI	1.9 : 1 : 2.5
LEMBERG	1.9 : 1 : 2.3
Marienskaja PUSIREWSKY	2.0 : 1 : 2.3

Das Silicat nähert sich mit 2 : 1 : 2 dem reinen Halbsilicat, überwiegend jedoch ist mehr Säure vorhanden, so dass es ein kalifreier Nephelin sein könnte. Indessen bleibt die Frage zweifelhaft.

Anders verhält es sich mit dem Davyn, welcher mehr Kalk enthält, als die Kohlensäure verlangt. Man müsste in ihm $CaCO^3 + aq$ annehmen, verbunden mit einem kalkhaltigen Silicat, welches, wenn $Ca = 2Na$ gesetzt wird, $Na : \mathbf{Al} : Si = 2.2 : 1 : 2.2$ ergiebt, und in welchem $Ca : Na = 1 : 14$ sein würde.

Die vorstehende Deutung der Natur dieser Mineralien ist offenbar unbefriedigend.

Wenn natürliche Silicate Kohlensäure und Wasser enthalten, so sind es in der Regel Umwandlungsproducte. Allein es giebt auch krystallisirte Verbindungen von Silicaten und Carbonaten.

Aus Rohsodalaugen setzen sich ausser Gay Lussit wohl ausgebildete zweigliedrige Krystalle ab, welche $SiO^2 : 2CO^2$, und ausserdem Thonerde, Kalk, Natron und Wasser enthalten, mithin dem Cancrinit qualitativ gleich sind.[1] Sie lassen sich nur als isomorphe Mischungen normaler Silicate und Carbonate betrachten, entsprechend der Formel

$$\left\{ \begin{matrix} 3\left\{\begin{matrix} 3\,Na^2\,(Si, C)\,O^3 \\ 2\,Ca\,\,(Si, C)\,O^3 \end{matrix}\right\} \\ 2\,\mathbf{Al}\,\,(Si, C)^3O^9 \end{matrix} \right\} + 30\ aq.$$

Ich schlage für den Cancrinit und Davyn dieselbe Annahme vor, mit der Modification jedoch, dass ich das Wasser als chemisch gebunden betrachte.

Verwandelt man in den Cancrinitanalysen $\mathbf{Al}$ in $6\acute{R}$, Ca in $2\acute{R}$, fasst Na und H zusammen, und vergleicht die At. der $\acute{R}$ und des C+Si, so ergiebt sich $\acute{R} : Si,C$

		$\acute{R}$: Si,C
Miask RAUFF		3.9 : 1
PUSIREWSKY		4.07 : 1
Lichfield WHITNEY	a)	3.6 : 1
	b)	3.76 : 1

[1] RAMMELSBERG im J. f. pr. Chem. (2) 35, 108.

CLARKE a)	3.9 : 1
b)	4.0 : 1
c)	3.8 : 1
Siksjöberg LINDSTRÖM	3.6 : 1
Ditro TSCHERMAK	4.0 : 1
Brevik PISANI	3.9 : 1
LEMBERG	4.2 : 1
Marienskaja PUSIREWSKY	3.8 : 1
Davyn. Vesuv RG.	3.6 : 1

Die Mehrzahl ergiebt also 4 : 1, und die Abweichungen 3.6 : 1 dürften von der Beschaffenheit des Materials und von den Fehlern der Analyse herrühren.

Man darf daher den Cancrinit als eine Verbindung von Halbsilicaten und Carbonaten betrachten, und denselben ganz allgemein durch

$$\left\{\begin{matrix} X\,\overset{\prime}{R}^4\,Si\,O^4 \\ Y\,Ca^2\,Si\,O^4 \\ Z\,Al^2\,Si^3\,O^{12} \end{matrix}\right\}$$

bezeichnen, wobei Si = Si und C ist.

Die einzelnen unterscheiden sich durch das Verhältniss X : Y : Z, sodann durch das von H : Na und C : Si.

Die Berechnung der Analysen führt in dieser Beziehung zu folgenden Mol.- und Atomverhältnissen:

	X : Y : Z	H : Na	C : Si
Miask	4 : 1 : 2	1 : 1.5	1 : 4.5
Lichfield	6 : 1 : 3	1 : 2	1 : 4.5
Siksjöberg	6 : 1 : 3	1 : 2	1 : 4.5
Ditro	6 : 1 : 3	1 : 1.5	1 : 4.5
Brevik	8 : 1 : 4	1 : 1	1 : 5
Marienskaja	8 : 1 : 4	1 : 1.66	1 : 5
Vesuv	6 : 2 : 3	1 : 1.66	1 : 6.

Immer ist X = 2Z.

In dem reinen Natron-Thonerdehalbsilicat

$$\left\{\begin{matrix} Na^4\,Si\,O^4 \\ Al^2\,Si^3\,O^{12} \end{matrix}\right\}$$

ist X : Z = 1 : 1.

Sodalith.

Dieses chlorhaltige Natron-Thonerdesilicat, welches mitunter kleine Mengen Kali und Kalk führt, kann, seiner Bildung nach, und überhaupt aus chemischen Gründen nur als eine Verbindung von

Chlornatrium mit dem oft erwähnten Halbsilicat $Na^2 Al Si^2 O^8$ aufgefasst werden, und nur aus dem Atomverhältniss Cl : Si lässt sich ersehen, ob in allen Sodalithen dasselbe Mol.-Verhältniss beider Salze wiederkehrt oder nicht.

Die Analysen zeigen 7.3—5.3 Procent Chlor gegen 36—38 Kieselsäure, so dass Cl : Si von 1 : 3 bis 1 : 4 variirt.

Obgleich nun die Chlorbestimmung grosser Schärfe fähig ist, so liegt es doch in der Art der Analyse, dass seine Menge zu hoch ausfallen kann ($Si O^2$ im Ag Cl).

Im S. vom Vesuv habe ich 6.7 Procent, LEMBERG hat 6 Procent, ARFVEDSON 5.3 Procent Chlor gefunden.

Alle S., in welchen Cl : Si = 1 : 4 ist, sollten 5.67 Procent Chlor enthalten. Sie sind

$$\left\{\begin{matrix} Na\,Cl \\ Na^4 Si\, O^4 \\ Al^2 Si^3 O^{12} \end{matrix}\right\}$$

Zu ihnen gehören die S. vom Vesuv, von Ditro, Brevik, Låven, Bolivia.

Nun giebt es aber auch eine Reihe von Analysen, in welchen Cl : Si sehr nahe 1 : 3 ist, welche also

$$\left\{\begin{matrix} 4\,Na\,Cl \\ 3\left\{\begin{matrix} Na^4 Si\, O^4 \\ Al^2 Si^3 O^{12} \end{matrix}\right\} \end{matrix}\right\}$$

wären. Sie sollten 7.33 Procent Chlor enthalten, und dazu würden die S. von Grönland, Baikalsee, Ischia, Ilmengebirge, Lichfield u. a. gehören.

Einstweilen muss diese zweifache Art von Sodalithmischung angenommen werden, obwohl Versuche an solchen chlorreichen Abänderungen sehr erwünscht wären.

Ein grüner S. vom Vesuv und ein solcher von Grönland enthalten nur 2.5—3 Procent Chlor, so dass Cl : Si = 1 : 7—9. Sind sie zersetzte Substanzen? Jedenfalls ist in dem vesuvischen das Silicat ganz intact geblieben.

Indessen habe ich auch ein chlorfreies Umwandlungsproduct aus Grönland kennen gelehrt, welches Kalk und Wasser aufgenommen hatte.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, dass LEMBERG und THUGUTT durch Synthese die beiden hier angenommenen Sodalithmischungen erhalten haben, in denen Chlornatrium und das Silicat als isomorph betrachtet werden können.

Hauyn.

Während Sodalith aus dem Natron-Thonerdehalbsilicat besteht, sehen wir im Hauyn gleichzeitig das entsprechende Kalksilicat (Anorthitmischung) und an Stelle des Chlorids in jenem hier die Sulfate von Natron und Kalk auftreten.

Das Natron ist oft von etwas Kali begleitet (bis 5 Procent), welches im Folgenden in sein Aequivalent Natron verwandelt ist.

Geschieht gleiches mit dem Kalk ($Ca = 2\overset{\prime}{R}$), so ergeben die Analysen

	Na	: Ca	$\overset{\prime}{R}$ im Sulfat : Silicat
Baikalsee. BÄCKSTRÖM	2.2	: 1	1 : 2
Laacher S. v. RATH	2.4	: 1	1 : 2
Albano. Derselbe	2.5	: 1	1 : 1.7
Vesuv. RAMMELSBERG	2.6	: 1	1 : 2.1
Niedermendig. LEMBERG	2.8	: 1	1 : 1.8
Melfi. RICCIARDI	2.8	: 1	1 : 1.8
Pico da Cruz. DÖLTER	2.9	: 1	1 : 1.8
Albano. WHITNEY	3	: 1	1 : 1.7
Isleta. SAUER	4	: 1	1 : 1.5
Niedermendig. WHITNEY	4.66	: 1	1 : 1.9
Melfi. RAMMELSBERG	4.9	: 1	1 : 1.7
Antao. DÖLTER	8	: 1	1 : 2.4

Im Silicat ist immer $\overset{\prime}{R} : Al : \bar{Si} = 2 : 1 : 2$.

Die allgemeine Formel des Hauyns ist also

$$m \left\{ \begin{matrix} Na^2SO^4 \\ Na^4SiO^4 \\ Al^2Si^3O^{12} \end{matrix} \right\} + n \left\{ \begin{matrix} CaSO^4 \\ Ca^2SiO^4 \\ Al^2Si^3O^{12} \end{matrix} \right\}$$

Mit Rücksicht auf das Verhältniss Na : Ca ist

		Na : Ca
Baikalsee	m + n	2 : 1
Vesuv Albano. v. RATH Laacher S.	5m + 4n	2.5 : 1
Niedermendig. LEMBERG Melfi. RICCIARDI Pico da Cruz Albano. WHITNEY	3m + 2n	3 : 1
Isleta	2m + n	4 : 1
Melfi. RAMMELSBERG	5m + 2n	5 : 1
Antao	4m + n	8 : 1

Nosean.

Er hat die Bestandtheile des Hauyns, nur viel weniger Kalk, dafür aber stets etwas Chlor, welches auch in einigen Hauynen nicht fehlt.

In allen Noseanen findet sich Wasser zu 0.3—2 Procent, was als secundär zu betrachten ist.

Was zunächst das Atomverhältniss Na : Ca betrifft, so ist dasselbe im Nosean

1.	Siderao, Capverd. DÖLTER	168 : 1
2.	Laacher See, blaugrau. v. RATH	70 : 1
3.	Guiniguada, Canar. SAUER	41 : 1
4.	Laacher S., dunkelbraun. v. RATH	36 : 1
5.	Desgl. WHITNEY	31 : 1
6.	Desgl., grün. v. RATH	16 : 1
7.	Desgl., farblos. v. RATH	8.5 : 1

Der letztere, kalkreichste (4 Procent) enthält zugleich das meiste Chlor (1.08 Procent).

Verwandelt man auch hier Ca in 2 Na, so ist $\overset{\prime}{R}$ im

	RCl :	R^2SO^4 :	Silicat
1.	1 :	16.5 :	25.0
2.	1 :	6.5 :	18.9
3.	1 :	9.5 :	27.0
4.	1 :	9.4 :	29.7
5.	1 :	11 :	57.5
6.	1 :	9.2 :	27.2
7.	1 :	8.3 :	18.3

Das Silicat ist das bekannte $Na^2 \overset{\bullet}{Al} Si^2 O^8$, und fast kaliumfrei.

Wird die kleine Menge des Chlorids in das Aequivalent des Sulfats verwandelt, so ist das Verhältniss des Natriums im Sulfat und Silicat in

1	1 : 1.5
2 und 3	1 : 1.7
7	1 : 2
4 und 6	1 : 3
5	1 : 5

und es ergiebt sich für den N. die Zusammensetzung

$$\left\{ \begin{array}{l} m\ Na^2SO^4 \\ n \left\{ \begin{array}{l} Na^4SiO^4 \\ Al^2Si^3O^{12} \end{array} \right\} \end{array} \right.$$

m : n =	4 : 3	in Nr. 1, 2, 3
	1 : 1	» Nr. 7
	2 : 3	» Nr. 4, 6
	4 : 5	» Nr. 5

Der farblose Nr. 7 mit dem geringsten Wassergehalt hat auch die einfachste Zusammensetzung, welche derjenigen des Hauyns entspricht, so dass der ursprüngliche N.

$$\left\{\begin{array}{l} Na^2SO^4 \\ \left\{\begin{array}{l} Na^4SiO^4 \\ Al^2Si^3O^{12} \end{array}\right\} \end{array}\right\}$$

mit kleinen Mengen der Kalkverbindung (Hauyn) gemischt ist, zu denen gleichfalls geringe Mengen Sodalithsubstanz hinzutreten. Die meisten Abänderungen verrathen durch ihren Wassergehalt, dass sie Veränderungen erlitten haben. Hat doch G. vom Rath im N. vom Siebengebirge nur 2.27 Procent Schwefelsäure (und 7.37 Kali) gefunden.

Mikrosommit.

Von Scacchi 1872 in alten Vesuvlaven nachgewiesen, ist er von ihm und später von Rauff als ein Chlor und Schwefelsäure enthaltendes Silicat von Thonerde, Kalk, Natron und Kali erkannt worden, wozu nach dem Letztgenannten noch 1.2—1.5 Procent Kohlensäure kommen.

Wird in den Analysen das Ca in $\overset{\prime}{R}$ verwandelt, so ist das mit RCl und R^2SO^4 verbundene Silicat auch hier das stets wiederkehrende $\overset{\prime}{R}{}^2AlSi^2O^8$.[1]

Ferner ist das Verhältniss der $\overset{\prime}{R}$ in

		RCl	:	R^2SO^4	:	Silicat
nach Scacchi	a	1.6	:	1	:	5.4
»	b	1.8	:	1	:	6
Rauff	a	2	:	1	:	6
»	b	1.9	:	1	:	5.7

also 2 : 1 : 6, d. h. der M. ist

$$\left\{\begin{array}{l} 4\ RCl \\ \quad R^2SO^4 \\ 3\left\{\begin{array}{l} R^4SiO^4 \\ Al^2Si^3O^{12} \end{array}\right\} \end{array}\right\}$$

---

[1] Die CO^2 ist der SiO^2 zugerechnet.

Diese Verbindung ist mit der entsprechenden Kalkverbindung gemischt, und $\overset{\prime}{R}$ ist Na und K.

		$\overset{\prime}{R}$: Ca	Na : K
SCACCHI	a	2 : 1	2.2 : 1
»	b	2.2 : 1	2.2 : 1
RAUFF	a	2.8 : 1	2.4 : 1
»	b	2.7 : 1	2.3 : 1

Nimmt man $\overset{\prime}{R} : Ca = 3 : 1$, so wird der M.

$$3\left\{\begin{matrix} 4\,RCl \\ R^2SO^4 \\ 3\left\{\begin{matrix} R^4SiO^4 \\ Al^2Si^3O^{12} \end{matrix}\right\} \end{matrix}\right\} + 2\left\{\begin{matrix} 2\,CaCl^2 \\ CaSO^4 \\ 3\left\{\begin{matrix} Ca^2SiO^4 \\ Al^2Si^3O^{12} \end{matrix}\right\} \end{matrix}\right\}$$

Die Beziehungen des M. zum Sodalith, Hauyn und Nosean ergeben sich hiernach leicht.

Die als Skolopsid und Ittnerit bezeichneten regulären Substanzen, welche die Bestandtheile der besprochenen Glieder der Gruppe, aber 3—10 Procent Wasser enthalten, wurden von mir als Umwandlungsproducte von Hauyn und Nosean erklärt, was WERNECKE durch mikroskopische Prüfung bestätigte.

Lasurstein.

Der wohlbekannte Lapis lazuli ist seit KLAPROTH vielfach untersucht worden. Immer waren es Gemenge und nur das stand fest, dass das Mineral eine Schwefelverbindung enthält, von welcher geringe Mengen auch im blauen Sodalith und Hauyn vorkommen.

Es war längst bekannt, dass der L. im Dünnschliff sich als ein weisses Mineral mit eingesprengten blauen Theilen ergiebt.

Neuerlich hat BÄCKSTRÖM gut gereinigtes Material von neuem untersucht, weit mehr Schwefelsäure und Natron, viel weniger Kieselsäure gefunden.

Wir ziehen die Resultate in Betracht, ohne daran BÄCKSTRÖM's Speculationen über die Constitution des Minerals und seine Beziehungen zum künstlichen Ultramarin zu knüpfen.

Das Verhältniss $Al : Si$ ist $= 1 : 2$, so dass man auch das Silicat des L. als das stets wiederkehrende $Na^2AlSi^2O^8$ vermuthen darf.

Verwandelt man nun Ca in Na, so verhalten sich die Mengen von $\overset{\prime}{R}$ im

Chlorid	Sulfid	Sulfuret	Silicat
1	4	20	40

Im Sulfuret ist dann R : S = 1 : 2, so dass die Natronverbindung

$$\left\{\begin{array}{l} NaCl \\ 2\left\{\begin{array}{l} 2\,NaS^2 \\ 5\,Na^2SO^4 \\ 5\,Na^4Al^2Si^4O^{16} \end{array}\right\} \end{array}\right\}$$

wäre.

Da nun Na : Ca = 5 : 1 ist, so tritt

$$\left\{\begin{array}{l} CaCl^2 \\ 2\left\{\begin{array}{l} 2\,CaS^4 \\ 5\,CaSO^4 \\ 5\,Ca^2Al^2Si^4O^{16} \end{array}\right\} \end{array}\right\}$$

hinzu und zwar so, dass 5 Mol. der Na-Verbindung mit 1 Mol. der Ca-Verbindung gemischt sind. Vielleicht ist Na^2S^3 und CaS^3 vorzuziehen.

Natürlich giebt die Formel nur die Gesammtmischung zu erkennen, ohne die Natur des blauen Gemengtheiles zu erklären, was nur mit Hülfe der Speculation geschehen kann, welche von der Constitution des Ultramarins ausgehen, worüber sich das Nähere bei Bäckström findet.[1]

Legen wir aber nur die Thatsachen zum Grunde, und versuchen, die blaue Substanz des L. als identisch mit dem künstlichen Ultramarin zu betrachten.

Welcher Natur aber ist dieses? Zahlreiche Versuche haben erkennen lassen, dass es aus einem Natron-Thonerdesilicat und Schwefelnatrium besteht, und man nimmt an, das blaue Ultramarin sei

$$Na^2S^2 + \left\{\begin{array}{l} Na^4SiO^4 \\ Al^2Si^3O^{12} \end{array}\right\}$$

Dieses Silicat ist aber das in unserer Gruppe so oft wiederkehrende, im Lasurstein, Hauyn, Nosean, Mikrosommit, Sodalith und Nephelin enthaltene. Es tritt in diesen Mineralien in Verbindung mit einer oder mehreren accessorischen Verbindungen auf: mit Leucitsubstanz im Nephelin, mit Chlornatrium im Sodalith, mit Natronsulfat im Hauyn und Nosean, mit beiden im Mikrosommit, endlich mit beiden und zugleich mit Schwefelnatrium im Lasurstein.

Alle, den Sodalith ausgenommen, enthalten zugleich die entsprechende Kalkverbindung.

Dem künstlichen Ultramarin fehlt das Chlorid und das Sulfat.

---

[1] Groth Ztsch. 18, 231.

Zieht man vom Lasurstein in BÄCKSTRÖM's Analyse die Werthe für das künstliche Ultramarin ab, so bleibt eine Verbindung jenes Silicats mit dem Sulfat und ein wenig Chlorid, nämlich

$$NaCl$$
$$5\,Na^2SO^4$$
$$8\,Na^2\,\mathbf{Al}\,Si^2O^8$$

d. h. ein Hauyn.

Hiernach würde der Lasurstein aus Hauyn und Ultramarin bestehen.

Ausgegeben am 11. Juni.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1892.
XXXI.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

16. Juni. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

Die philosophisch-historische Classe hat zur Fortführung der grösseren akademischen Unternehmungen bewilligt: für die Herausgabe der politischen Correspondenz Friedrich's des Grossen 6000 Mark; für das Corpus Inscriptionum Graecarum 3000 Mark; für die Herausgabe der Commentatoren des Aristoteles 5000 Mark; ferner zur Unterstützung anderer wissenschaftlicher Arbeiten: Hrn. Prof. Fausböll in Kopenhagen zur Herausgabe des 6. Bandes des Játaka-Werks 1000 Mark; Hrn. Dr. John Meier in Halle zur Herausgabe rheinischer Sprachstudien in kartographischer Darstellung 900 Mark.

Hr. Hermann Burmeister, correspondirendes Mitglied der physikalisch-mathematischen Classe, ist zu Buenos Aires am 2. Mai verstorben.

Jahresbericht über die Thätigkeit des Kaiserlich Deutschen archaeologischen Instituts.

Von ALEXANDER CONZE.

(Vorgetragen am 5. Mai [s. oben S. 385].)

Die ordentliche Plenarversammlung der Centraldirection fand im Rechnungsjahre 1891/92 am 13.—16. April statt.

In diesem Jahre wurden ernannt — zum Ehrenmitgliede Seine Hoheit BERNHARD, Erbprinz von Sachsen-Meiningen; zu ordentlichen Mitgliedern die HH. ALFR. BRÜCKNER in Berlin, J. J. BERNOULLI in Basel, BARKLEY V. HEAD in London, O. MARRUCCHI in Rom, F. C. PENROSE in London, L. VON SYBEL in Marburg, G. WISSOWA in Marburg; zu correspondirenden Mitgliedern die HH. LOUIS AUDIAT in Saintes, F. BARAIBAR in Vitoria, CHR. BELGER in Berlin, A. VAN BRANTEGHEM in Brüssel, S. FRANKFURTER in Wien, A. L. FROTHINGHAM in Princeton, ALFR. GERCKE in Göttingen, Baron KARL VON HAUSER in Klagenfurt, R. HEBERDEY in Wien, H. LUGON auf dem St. Bernhard, FRIEDRICH Freih. HILLER VON GÄRTRINGEN in Berlin, JUL. LANGE in Kopenhagen, M. G. MORENO in Granada, MORLICCHIO in Scafati, WALTER C. PERRY in London, CESARE RUGA in Bologna, B. SAUER in Leipzig, HERM. SKORPIL in Sofia, KARL SKORPIL in Rustschuk, ARTHUR H. SMITH in London, SOLAINI in Volterra, TH. SOPHULIS in Athen, J. N. SVORONOS in Athen, MICH. WALTROWITZ in Belgrad, A. WILHELM in Wien.

Die Mitglieder der Centraldirection HH. H. VON BRUNN und G. B. DE ROSSI begrüsste das Institut zu ihrem siebenzigsten Geburtstage am 23. Januar und am 23. Februar durch eine Adresse und zum fünfzigjährigem Doctorjubilaeum wurden die Glückwünsche des Instituts dem Mitgliede der Centraldirection Hrn. CURTIUS dargebracht, während die Secretariate in Rom und Athen dieser Festtage auch in ihren Sitzungen gedachten.

Wir erhielten die Nachrichten von dem Verluste folgender Mitglieder: F. S. CREMONESE in Agnone († 9. Februar 1892), M. CAMERA in Amalfi († 2. December 1891), ST. FEDELI in Civita Castellana, A. BORGES DE FIGUEIREDO in Lissabon, N. A. GYLDÉN in Helsingfors,

G. Minervini in Neapel († 18. November 1891). L. Müller in Kopenhagen († 6. September 1891), A. Portioli in Mantua, P. Rosa in Rom († 15. August 1891), A. Rossi in Perugia († 22. Februar 1891), Conte S. Servanzi-Collio in Sanseverino-Marche († 3. Juli 1891).

Das auswärtige Amt verlieh auf Vorschlag der Centraldirection die Reisestipendien für 1891/92 den HH. Noack, Pernice, Toepffer, Ziehen, so wie das für christliche Archaeologie dem Hrn. Führer.

Der verdiente Bureaubeamte, Hr. Rechnungsrath Ullrich, welcher seit dem Jahre 1877 dem Vorsitzenden der Centraldirection in der Geschäftsführung auf das Dankenswertheste zur Seite stand, hat sich aus Gesundheitsrücksichten genöthigt gesehen am 1. October 1891 seine Amtsthätigkeit beim Institute einzustellen. An seine Stelle ist Hr. Rendant Scheringer getreten.

Bei der Redaction der in Berlin erscheinenden Druckschriften des Instituts erfreute sich der Generalsecretar auch in diesem Jahre der bewährten Unterstützung des Hrn. Dr. Koepp. Es erschien der 6. Band des »Jahrbuchs« mit dem »Anzeiger«. Während wir bisher von Erwerbungen ausserdeutscher Antikensammlungen nur da berichteten, wo amtliche Jahresberichte ausgegeben werden, konnten wir dieses Mal beginnen auch von den Vergrösserungen der Sammlungen des Allerhöchsten Kaiserhauses und der Universität in Wien Nachricht zu geben. Von den »Antiken Denkmälern« wurde kein Heft ausgegeben. Nach den Erfahrungen, welche in Bezug auf Herstellungszeit und Geldmittel bei dem ersten Bande gemacht waren, ist beschlossen vom jährlichen Erscheinen eines Heftes abzusehen, die Hefte vielmehr in freier Folge erscheinen zu lassen. So hoffen wir den Ansprüchen, die wir selbst machen zu sollen glauben, besser genügen zu können. Das erste Heft des zweiten Bandes ist so weit gefördert, dass wir darauf rechnen dürfen es im laufenden Rechnungsjahre zu vollenden. Fünf Tafeln werden einer Aufnahme der Tholos zu Epidauros gewidmet sein; ausserdem wird altgriechische Sculptur und altattische Malerei ansehnlich vertreten sein und endlich auf einer Doppeltafel die Ansicht Roms von Martin Heemskerck geboten werden, welche de Rossi bereits in der letzten Winckelmann's-Sitzung des Instituts in Rom erläuterte. Das römische wie das athenische Secretariat wirken zur Herstellung des Heftes mit.

Von der »Ephemeris epigraphica« ist unter Redaction der HH. Mommsen, de Rossi und Hirschfeld das Schlussheft des 7. Bandes zur Ausgabe gelangt; das zweite Heft des 8. Bandes ist grösstentheils gedruckt.

Erschienen ist die bereits im vorigen Jahresberichte angekündigte Einzelausgabe »Wand- und Deckenschmuck eines römischen Hauses

aus der Zeit des Augustus mit Erläuterungen von Julius Lessing und August Mau.«

Das erste Heft der »Architektonischen Studien« von Sergius Andrejewitsch Iwanoff, Bauwerke in Griechenland umfassend, mit Text von Richard Bohn, ist dem Erscheinen ganz nahe gebracht; die Tafeln zum zweiten Hefte sind alle, die zum dritten grösstentheils fertig.

Hr. Robert hat von der Sammlung der »Antiken Sarkophagreliefs« den dritten Band weiter vorbereitet und zwar mit besonderer Berücksichtigung der zunächst zur Herausgabe bestimmten ersten Abtheilung (Aktaeon — Hercules). Diesem Zwecke diente vor Allem eine Reise des Hrn. Robert nach Rom im Frühjahr 1891, welche Gelegenheit gab, den in Folge der starken Bauthätigkeit in Rom zu erwartenden Ortsveränderungen des Materials nachzugehen, sowie sämmtliche Sarkophage im Palazzo Barberini und den Meleagersarkophag im Palazzo Sciarra photographiren zu lassen, wozu die Prinzessin Barberini durch Vermittlung des Hrn. von Zwehl geneigtest die Erlaubniss ertheilte und Hr. Helbig seine Unterstützung in dankenswerthester Weise gewährte. In der Umgegend Roms wurden namentlich am Albaner See ein für verschollen geltender Sarkophag mit bakchischen Darstellungen und ein bisher unbekannter Marsyassarkophag aufgefunden. Zur Fortsetzung des Zeichnens ging Hr. Ernst Eichler im August 1891 wieder nach Italien, nahm unterwegs mehrere Sarkophage auf und war dann mit zweimonatlicher Unterbrechung in Rom thätig. Hr. Franz Winter revidirte in England befindliche Sarkophage und Hr. O. Kern brachte die Inventarisirung der Sarkophage in Griechenland dem Abschlusse nahe. Nach allen diesen Vorarbeiten darf erwartet werden, dass im laufenden Rechnungsjahre mit der Herstellung der Tafeln zum dritten Bande begonnen werden kann.

Die Arbeiten für die Sammlung der »Antiken Terracotten« waren unter Hrn. Kekulé's Leitung hauptsächlich auf die Förderung des Bandes römischer Thonreliefs und auf die Weiterführung des Typenkatalogs gerichtet. Für den Reliefband hat Hr. von Rohden auf die Fertigstellung der Vorlagen hingearbeitet, selbst zu dem Ende das Material in den Berliner Museen revidirt, während Hr. Winter in England, Paris und Wien dafür thätig war und die HH. Koldewey und Puchstein bei Gelegenheit ihres Aufenthalts in Rom die architektonische Verwendung der Thonreliefs aufklären zu helfen sich bereit fanden. Im laufenden Rechnungsjahre wird mit der Herstellung der Tafeln und voraussichtlich mit der Drucklegung des Textes begonnen werden können. Den Typenkatalog über den

früheren Anschlag hinaus zu bereichern trugen die Reisen des Hrn. Winter nach England, Paris und Wien, sowie ein Aufenthalt des Hrn. Winnefeld in Italien erheblich bei, so dass nunmehr die Zahl der fertigen Zeichnungen 2210 und die der fertigen Photochemiegraphien danach 1080 beträgt, die zu gewinnende Gesammtzahl der Typen aber jetzt auf etwa 2500 veranschlagt wird. Es wird beabsichtigt, den Typenkatalog dieser Gestalt im Drucke herauszugeben und es ist zu hoffen, dass die Fertigstellung sämmtlicher Zeichnungen und Zinkstöcke im laufenden Rechnungsjahre gelingen wird.

Für die Sammlung der »etruskischen Urnenreliefs« hat Hr. Körte den Text so weit gefördert, dass der Beginn der Drucklegung im laufenden Rechnungsjahre zuversichtlich erwartet werden darf. Zum dritten Bande sind 29 Tafeln gestochen; der noch verbleibende Rest von Kupfertafeln dürfte im laufenden Rechnungsjahre fertig werden und da der Text keine besonderen Schwierigkeiten zu bewältigen haben wird, rückt die Aussicht auf Abschluss des ganzen Werkes näher.

Für die mit Unterstützung der Königlichen Akademie der Wissenschaften erscheinende Fortsetzung der Gerhard'schen Sammlung »etruskischer Spiegelzeichnungen« nimmt Hr. Körte erst für das laufende Rechnungsjahr Fortgang des Erscheinens in Aussicht.

Die Arbeiten für die vom Institute unter Leitung der HH. Curtius und Kaupert und mit Unterstützung des Königlich preussischen Unterrichtsministeriums unternommenen »Karten von Attika« verdanken ihre grundlegenden Fortschritte wiederum der andauernd geneigten Mitwirkung des grossen Generalstabs. Die HH. Hauptmann Winterberger und Premier-Lieutenant, nachher Hauptmann Deneke waren bereits im März 1891 zur Fortsetzung der Aufnahmen nach Attika beurlaubt. Sie erledigten zuerst einen von Salamis noch übrigen Theil und griffen dann die Gebirgssectionen Phyle und Megalo-Vuni an, eine Arbeit, die durch den Tod Hauptmann Deneke's eine gewaltsame Unterbrechung fand. An die Stelle des Verstorbenen trat mit Urlaub vom grossen Generalstabe Hr. Hauptmann Wegener. Ausser den genannten Gebieten wurde so im Laufe des Jahres noch die Section Eleusis fertig aufgenommen und die Aufnahme der westlich von ihr gelegenen Strecken wurde begonnen. Auch die Anfertigung der Vorlagen für die Reproduction ist im Gange.

Von der im Auftrage der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien und mit Unterstützung des Instituts von Conze besorgten Sammlung und Herausgabe der »attischen Grabreliefs« ist zu Anfang des Rechnungsjahres das zweite Heft erschienen: das dritte ist zur Herausgabe fertig. Dieser Fortgang ist erreicht unter Mit-

wirkung der mit dem Herausgeber verbundenen HH. Michaelis, Postolakkas, von Schneider, Loewy und Brückner, so wie durch wirkungsvollste Theilnahme des athenischen Secretariats und anderer Fachgenossen in Athen, des Hrn. Kern und namentlich des Hrn. Pernice. Das Secretariat war auch für die Vervollständigung des Materials unausgesetzt bemüht, und für Zuwendungen zu gleichem Zwecke sind wir auch den HH. Arndt, Michon, Salomon Reinach zu Danke verbunden.

Fortschritte zur Herausgabe der von Hrn. Kieseritzky im Auftrage des Instituts gesammelten griechischen Grabreliefs aus Südrussland sind erst im laufenden Jahre zu erwarten.

Die Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner in München hat dem Institute Gelegenheit gegeben die Verwerthung archaeologischer Forschung für den Gymnasialunterricht in Deutschland im Kreise einer Anzahl von Interessenten aufs Neue zur Verhandlung zu bringen. Die Regierungen von Bayern, Württemberg, Baden, Hessen, Sachsen-Coburg-Gotha, Anhalt und Reuss j. L. hatten dazu Delegirte ernannt. In diesem Kreise wurde eine die Förderung der angeregten Bestrebungen empfehlende Resolution gefasst und der Absicht des Instituts Beifall geschenkt, zum Herbste 1891 deutsche Gymnasiallehrer zu einem Cursus der Anschauung antiker Kunst nach Italien einzuladen. Dieser Cursus hat unter Führung des römischen Secretariats im October 1891 stattgefunden unter Betheiligung von zwanzig Herren aus den verschiedensten Theilen des deutschen Reichs. Der Erfolg hat die Absicht hervorgerufen den Cursus im Herbste dieses Jahres zu wiederholen. Gestützt auf die Verhandlungen in München hat das Institut sodann sich gestatten dürfen, wie früher bei der Königlich preussischen, so bei der Königlich bayerischen und Königlich sächsischen Regierung den Versuch archaeologischer Feriencurse für Gymnasiallehrer zu befürworten, und je ein solcher Cursus hat um Ostern d. J. in München und Dresden stattgefunden. In Preussen ist er ebenfalls zu Ostern in Berlin wiederholt und wird um Pfingsten in Bonn und Trier abermals abgehalten werden. Die Königlichen Regierungen von Preussen, Bayern und Sachsen haben zu ihren Cursen eine jede auch einzelne Lehrer aus andern deutschen Staaten eingeladen. Auch ihrerseits durch eigenen Veranstaltungen ähnlicher Art fördernd mitzuwirken haben die Regierungen von Hessen, Mecklenburg und Braunschweig in Erwägung ziehen zu wollen erklärt. Das Institut hat ferner für die Studienreise badischer Gymnasiallehrer, welche von der Grossherzoglichen Regierung in diesem Frühling nach Griechenland ausgesandt ist, durch das athenische Secretariat seine Dienste zur Verfügung stellen dürfen.

Von der äusserst mannigfaltigen Thätigkeit der Secretariate in Rom und Athen in der hier gebotenen Kürze ein einigermaassen genügendes Bild zu geben ist ungemein schwer. Fast mit jedem Worte, das dem hier gewidmet werden kann, muss sich die Vorstellung von den mannigfachsten Bemühungen und Erfolgen verbinden.

Die Bemühungen galten zunächst der Sorge für den Bestand und die Vermehrung des Institutsbesitzes. Die Bändezahl der römischen Institutsbibliothek belief sich nach einer im August 1891 vorgenommenen Zählung auf 22878; der Zuwachs machte mehrere Umstellungen nöthig. Die Zettelzahl des Hrn. Mau übertragenen Realkatalogs stieg auf 11000. Für Schenkungen ist das Institut zu Dank verbunden namentlich den Königl. preussischen, Grossherzogl. badischen, Königl. italiänischen Unterrichtsministerien, den Akademien der Wissenschaften zu Berlin, München, Wien, Bukarest, der Generalverwaltung der Königl. Bibliothek und der archaeologischen Gesellschaft in Berlin, der griechischen Nationalbibliothek, der École française in Rom und Athen. Unter zahlreichen privaten Freunden unserer Anstalt gewährten namentlich die HH. Prof. P. de Lagarde und F. X. Kraus grössere Reihen ihrer Schriften. Die Benutzung beider Institutsbibliotheken war namentlich während der Wintermonate sehr lebhaft. Die Sammlung eigener photographischer Aufnahmen, welche käuflich gemacht sind, hat sich besonders in Athen ansehnlich vermehrt. Eine vom athenischen Secretariate erworbene Sammlung von Münzabdrücken hat Hr. Postolakkas in freundlichster Weise zum grössesten Theile geordnet. Auch der Apparat von Zeichnungen hat zugenommen.

Von Publicationen erschien der sechste Band der römischen, der der sechzehnte der athenischen Mittheilungen. Für die in Athen beabsichtigte Herausgabe der Funde aus dem Kabirion bei Theben liegen die Zeichnungen grösstentheils fertig vor und an dem Texte wird gearbeitet, so dass voraussichtlich im laufenden Jahre die Drucklegung wird beginnen können.

Erkundungsreisen machten der erste Hr. Secretar in Rom durch Mittel- und Oberitalien, der erste Hr. Secretar in Athen nach Magnesia am Mäander, nach Argos und Eretria, sowie auf Anlass der kartographischen Aufnahmen von Attika in das dortige nördliche Bergland; der zweite Hr. Secretar in Rom besuchte die Bibliotheken in Florenz und Mailand und nahm in Neapel und Capua epigraphische Revisionen vor; Hr. Mau nahm seinen gewohnten Studienaufenthalt im Sommer 1891 in Pompeji; der zweite Hr. Secretar in Athen machte Studien über griechische Vasen in den Sammlungen zu München und Würzburg.

Die Sitzungen fanden in üblicher Weise in Rom und Athen unter erfreulicher Theilnahme statt, ebenso die Vorträge vor den Denkmälern, welche nicht auf Rom und Athen beschränkt blieben. Im April 1891 wurde die bereits bewährte Studienreise in den Peloponnes von 24 Theilnehmern unter Führung des ersten Hrn. Secretars in Athen ausgeführt. Dass die Expedition badischer Gymnasiallehrer nach Griechenland unter Betheiligung des Instituts ihre Zwecke verfolgte, wurde bereits erwähnt, ebenso, dass im October 1891 auf Einladung des Instituts zwanzig Gymnasiallehrer aus Deutschland zu einem Cursus der Anschauung antiker Örtlichkeiten und Denkmälern in Italien sich einfanden. Hr. MAU hielt seine viertägige Demonstration in Pompeji im Sommer 1891 mit fünf Theilnehmern.

Von besonderen wissenschaftlichen Unternehmungen ist die Bearbeitung der auf der Akropolis von Athen gefundenen Vasenscherben durch den zweiten Hrn. Secretar in Athen und Hrn. Dr. GRAEF, sowie die Ausgrabung in der Gegend des altathenischen Marktes unter Leitung des ersten Hrn. Secretars in Athen zu erwähnen. Beide Unternehmungen sind noch nicht abgeschlossen und versprechen über das bereits Erreichte hinaus weitere Ergebnisse.

Wir dürfen den Bericht auch dieses Mal schliessen mit unserem Danke an die Verwaltung der K. K. Österreichischen Staatsbahn, sowie an den Verwaltungsrath der Dampfschifffahrtsgesellschaft des österreichisch-ungarischen Lloyd für die fortgesetzt gewährte Erleichterung der Reisen der Institutsmitglieder.

Die Vorstellung vom μονόκερως und ihr Ursprung.

Von Eb. Schrader.

(Vorgetragen am 17. März [s. oben S. 211].)

Hierzu Taf. V.

Der Vorstellung von einem mit einem Horne auf der Stirn ausgestatteten Thiere und zwar einem Quadrupeden — denn das ist die Vorstellung vom *μονόκερως* — begegnen wir, soweit wir dieses zu verfolgen vermögen, zuerst bei Ktesias (de rebus indicis p. 25; Aelian III, 41; IV, 52; C. Mueller, Ctesiae fragmm. p. 101 sq.). Sodann spricht von einem *μονόκερως* Aristoteles de partt. anim. III, 2 und histor. animall. II, 1; sprechen endlich die LXX an 7 Stellen (Num. 23, 22; 24, 8; Deut. 33, 17; ps. 22, 22; 29, 6; 92, 11; Hi. 39, 9 ff.), in welchen Stellen allen das Wort dem hebr. רְאֵם entspricht; lediglich in der Stelle Jes. 34, 7 f. wird dieses hebr. Wort (im Plur. רְאֵמִים) durch *ἁδροί*[1] wiedergegeben.

Auf die eine oder andere dieser Stellen gehen direct oder indirect jenachdem alle sonstigen Stellen bei Profan- und kirchlichen Schriftstellern, in welchen von einem *μονόκερως* oder unicorne die Rede ist, zurück. Wir brauchen auf diese nicht weiter einzugehen.

Es fragt sich nun, was wir unter dem *μονόκερως* zu verstehen haben und welches der Ursprung dieser Vorstellung ist? — Die Meinungen theilen sich in zwei Gruppen. Die Einen sehen darin ein wirklich existirendes und zu irgend einer Zeit vorhanden gewesenes oder auch noch vorhandenes Thier; Andere sehen darin ein Ungethüm, das von vornherein als fabelhaft gedacht ist und in Wirklichkeit niemals existirt hat. Zu jenen muss man natürlich in erster Linie Ktesias selbst rechnen gemäss der Darstellung, die uns als auf ihn zurückgehend überliefert ist. Er bezeichnet das betreffende Thier als einen »wilden Esel« *ὄνος ἄγριος*, der bei den Indern vorkomme; vergleicht ihn seiner Grösse nach mit einem Pferde; Körper weiss,

[1] S. die Stellen in den Concordanzen und bei Rosenmüller. Hdbch. d. bibl. Alterthumskunde IV, 2 S. 188 ff.

Kopf roth; auf der Stirne trage es ein spitziges Horn von der Grösse einer Elle, das unten weiss, oben roth, in der Mitte aber schwarz sei. Es übertreffe an Schnelligkeit gewöhnliche Esel, Pferde und Hirsche u. s. w. Seine Stärke wird noch besonders hervorgehoben (Aelian a. a. O.). Der Ausdruck μονόκερως selber findet sich in dieser Beschreibung nicht; ihm begegnen wir dagegen bei Aristoteles a. d. a. OO. Desgleichen ist diese Bezeichnung den Verfassern der LXX durchaus geläufig als Wiedergabe des hebr. רְאֵם; s. darüber oben. Dass nun Ktesias unter dem von ihm beschriebenen Thiere ein wirklich existirendes Thier auf Grund ihm gewordener Informationen hat beschreiben wollen, geht aus dem Wortlaute bei Aelian ebenso unmittelbar hervor, gleichwie solches daraus erhellt, dass er desselben selber nie ansichtig geworden ist, vielmehr seine Beschreibung auf ihm gewordene — mündliche — Mittheilungen hin gegeben hat. Es ist ihm von diesem fabelhaft ausgestattetem Thiere erzählt worden und das Gehörte reproducirt er. Da nun ein solches Thier in Wirklichkeit nicht existirt, so fragt sich, wie die, die ihm berichteten, zu der Vorstellung von einem so eigenartigen Thiere gelangen konnten?

Das einzige, des »Hornes auf der Stirne« wegen in Betracht kommende Thier Indiens, das Rhinoceros, passt bekanntlich seinem sonstigen ganzen Aussehen und seiner ganzen Art nach zu der von Ktesias gegebenen Beschreibung seines Wunderthieres verzweifelt schlecht oder vielmehr überhaupt nicht. Ein anderes auf der Stirn gehörntes Thier existirt aber weder in Indien, noch sonstwo. Der Oryx, an den man bei dem μονόκερως = רְאֵם der Bibel gedacht hat (wir kommen darauf zurück), hat weder seine Hörner auf der Stirne sitzen, noch hat er eben nur ein Horn. Er ist dazu auch gar kein Indien eigenthümliches Thier, falls er dort überhaupt vorkommt oder vorkam; als das eigentliche Gebiet seines Vorkommens wird Africa vom Caplande bis zum Rothen Meere, sowie Vorderasien (Arabien bis Persien) genannt. Wir kommen zu dem Schlusse: die Vorstellung kann gar nicht in Indien und auf Grund der dortigen Fauna sich gebildet haben. Aber auch ein anderswo wirklich existirendes Thier ist uns nicht bekannt, das etwa zu dieser Vorstellung füglich ausreichenden und unmittelbaren Anlass gegeben haben könnte (für das Nashorn s. o.).

Wir werden zu der Frage gedrängt: wenn die betreffende Vorstellung auf ein wirklich existirendes Thierwesen nicht wohl zurückgeführt werden kann, könnte dieselbe nicht auf das Missverständniss eines für wirklich existirend genommenen Thierbildes, auf die für Ernst genommene, bildliche Darstellung eines Quadrupeden zurückgehen? —

Sehen wir uns von diesem Gesichtspunkte aus einmal für die Zeit des Ktesias und für das hier in Betracht kommende geographische Gebiet um, so begegnen wir ja wiederholt auf babylonischen und assyrischen Denkmälern Thieren mit einem Horn — Stieren Kühen, Steinböcken, auch Hirschen —, bei denen aber das eine anstatt der diesen Thieren zukommenden zwei Hörner lediglich auf eine Unvollkommenheit der Zeichnung zurückzuführen ist, die wiederum mit der bekannten Unfähigkeit dieser Völker, perspectivisch zu zeichnen, zusammenhängt. Gemeint waren in allen diesen Fällen von dem Künstler Thiere mit zwei Hörnern (s. das Nähere unten).

Nun haben zwar Ktesias oder seine persischen Gewährsmänner assyrische Sculpturen mit derartigen Darstellungen — etwa in den Palästen der Assyrerkönige — nicht mehr gesehen: denn das assyrische Reich war längst zerstört und Nineweh lag seit 200 Jahren in Staub und Asche. Auch dass aus Babylon ihm selbst oder seinen persischen Gewährsmännern Kenntniss solcher Darstellungen geworden seien, hat wenig Wahrscheinlichkeit. Sie wird ihm oder diesen seinen Gewährsmännern geworden sein durch die und auf Grund der bildlichen Darstellungen, der Sculpturen in den Palästen der persischen Könige zu Susa, Persepolis oder anderswo. Begegnen wir nun unter den Reliefbildern dieser Paläste einer entsprechenden Darstellung, die hier herangezogen werden könnte?

Nun wissen wir, dass die persische Sculptur in ganzer Art, in Wahl der Motive, in der Ausführung selbst des Einzelnen ganz unmittelbar sich anlehnt an die der Babylonier bez. Assyrer, wie wir sie jetzt aus den Denkmälern kennen,[1] und auf sie zurückgeht.

Es fragt sich somit zunächst: existiren unter den uns überkommenen persischen Sculpturen aus der Achämenidenzeit solche, auf die etwa die Vorstellung von einem μονόκερως zurückgehen könnte, und ist die damit verknüpfte phantastische Vorstellung als Missverständniss einer solchen in ihrer Weise ganz harmlosen und ganz naturalistisch gehaltenen und als solcher vollkommen verständlichen Darstellung zugleich babylonisch-assyrischen Ursprungs zu erweisen?

Die hervorragendsten Eigenschaften, die dem gemeinten ὄνος ἄγριος beigelegt werden, sind seine Grösse, seine Schnelligkeit und Stärke, endlich das spitzige Horn auf der Stirn. Von diesen Eigenschaften vermissen wir auf den angezogenen naturalistischen babylonisch-assyrischen Darstellungen der Stiere u. s. w. bald die eine bald die andere auch nur mehr oder weniger angedeutet (die bekannten geflügelten Stiercolosse sind natürlich hier nicht heranzu-

[1] Ich verweise in dieser Beziehung für das Weitere auf PERROT und CHIPIEZ, histoire de l'art dans l'antiquité V p. 884 ss.



ziehen). Auf diese Darstellungen kann die Schilderung des Ktesias bez. seiner Gewährsmänner nicht zurückgehen.

Wir wenden uns zu den in Persien selber vorhandenen Denkmälern, zu den Reliefdarstellungen in Persepolis, Susa und sonst in Persien, die Ktesias oder seinen Gewährsmännern denn doch schwerlich unbekannt geblieben sein werden.

Schon verhältnissmässig früh hat unter den abendländischen Reisenden und Gelehrten, die Persien besuchten, unter anderen Sculpturen von Persepolis und sonst jene Darstellung an den Treppenwangen und Mauern der Paläste von Persepolis ihre Aufmerksamkeit auf sich gezogen, welche den König im Kampfe mit einem gehörnten Thiere darstellt, und jene andere, welche ein solches Thier gelegentlich von einem Löwen verfolgt und angefallen erscheinen lässt,[1] und das nach seiner ganzen Haltung leicht für ein Pferd genommen werden konnte, während nähere Betrachtung ergiebt und ergab, dass es in Wirklichkeit einen Stier[2] mit einem Horn auf der Stirn vorstellt oder vorstellen soll s. die Abbildung auf der beigegebenen Tafel Nr. 5. Ich meine, dass es dieses Thier ist, welches bei der betreffenden Schilderung des Ktesias bez. seiner Gewährsmänner Modell gestanden hat.

Eine wirkliche und zunächst auffällige Abweichung liegt ja freilich in dem Umstande, dass das betreffende Reliefbild das Fabelthier als Stier (mit gespaltenen Klauen) gedacht wissen will, während Ktesias bez. seine Gewährsmänner dasselbe als einen Esel ὄνος bezeichnen. Aber ich nehme keinen Anstand, dieses auf eine oberflächliche Betrachtung der Sculptur seitens des Beschauers zurückzuführen, der zudem, durch die ganze dem Fabelthiere vom Künstler gegebene Haltung getäuscht, ihn nicht an einen Stier denken liess (s. o.).[3] Was sonst von dem indischen Esel ausgesagt war, trägt so sehr den Verdacht, willkürlicher Zusatz zu sein, an sich, dass wir uns dabei nicht aufzuhalten haben.

Die Inbeziehungsetzung des auf den Reliefs von Persepolis dargestellten Thieres zu dem μονόκερως des Aristoteles bez. Ktesias, also dem hergebrachter Weise Einhorn genannten Thiere ist nicht neu. Bereits bei dem ersten Bekanntwerden der bezüglichen Darstellungen

---

[1] Die genauesten Abbildungen s. bei F. Stolze, Persepolis I. Berlin 1882 Blatt 31. 63 (Stier vom König durchbohrt); 42 (Löwe zerfleischt das Einhorn); ferner: Blatt 2. 7. 32 (der König durchbohrt mit seinem Schwerte den beim Ohre gepackten Löwen); 4. 30. 62. 64 (der König durchbohrt das mit Krallen versehene Ungeheuer). Vergl. noch M. Dieulafoy (s. u.) III pl. XVII. XVIII.

[2] S. schon C. Niebuhr, Reisebeschreibung II, 126. 134. Vergl. Abbildung auf Tafel Nr. 5. 8.

[3] Ich mache dazu darauf aufmerksam, dass Aristoteles (histor. animall. II, 18 Cap. 2) (vergl. Aubert und Wimmer, Aristoteles' Thierkunde I S. 255) dem indischen ὄνος ebenfalls gespaltene Klauen beilegt.

bezog Carsten Niebuhr die bildliche Darstellung auf »das Einhorn« s. Reisen II (1778) S. 126. Natürlich fasste er die Sache so auf, dass der Künstler das von Ktesias-Aristoteles geschilderte Thier in Wirklichkeit habe darstellen wollen a. a. O. (vergl. auch Rosenmüller a. a. O. S. 191), während wir umgekehrt nach unserer Darlegung annehmen, dass die bildliche Darstellung auf den Reliefs die Veranlassung wurde zu der Annahme des wirklichen Vorkommens eines solchen eingehörnten Stieres bez. eines Thieres, wie Ktesias uns dasselbe schildert. Und jene andere Ansicht müssen wir natürlich bestreiten.

Ist dem so, so fragt sich weiter: woher denn hat der persische Künstler diese Vorstellung von dem von ihm dargestellten eingehörnten Thier, das und soweit es auf den Reliefs als ein Stier mit gespaltenem Huf erscheint? — Fragelos aus bildlichen Darstellungen der babylonisch-assyrischen Kunst, die ihm (oder schon heimischen Vorgängern vor ihm) vorlagen, und zwar in Darstellungen, wie wir sie in vollkommen genügender Weise noch jetzt auf den Monumenten aufzeigen können. Der Zusammenhang der persischen Kunst, vor Allem der Sculptur, mit der babylonisch-assyrischen ist längst bekannt und ist von Perrot und Chipiez in ihrem grossen Werke[1] in ausführlicher Weise nochmals überzeugend dargethan.[2] Dieser Zusammenhang erstreckt sich oft bis auf das Einzelnste und zwar sowohl was die Art der Ausführung, als auch was die zu Grunde gelegten Motive angeht, so bestimmt nach einer andern Richtung alle diese Darstellungen im Ganzen und im Einzelnen eine besondere, die specifisch persisch-indogermanische Eigenart an sich tragen. Ich erinnere nur an die Triumphzüge, wie sie in und um den Palästen von Persepolis und sonst zur Darstellung gelangt sind und welche unmittelbar an die Triumphzüge gemahnen, wie sie uns auf dem Siegesrelief des Asurbanipal zur Verherrlichung seines Triumphes über Elam-Susiana in Kujjundschik, im Palaste seines Grossvaters Sanherib, entworfen und ausgeführt sind. An desselben Königs Relief aus dem eigenen sogenannten Nord-Palaste, den König darstellend, wie er den Löwen bei den Ohren packt und mit eigener hoher Hand dessen Bauch mit einem Speere durchbohrt,[3] erinnert jene Darstellung zu Persepolis, welche eine das sogenannte ahrimansche Thier bei seinem aufgesetzten Horne (offenbar entsprechend dem zum Horne gewordenen Ohre des

[1] G. Perrot et Ch. Chipiez, histoire de l'art dans l'antiquité, vol. V. Paris 1882—89.

[2] V p. 884ss. und passim. Vgl. Marcel Dieulafoy, l'art antique de la Perse III (1885), p. 84.

[3] G. Rawlinson, five mon. 2. ed. I, 506 (s. Tafel Nr. 6); vgl. die Darstellung p. 507 (der König packt den Löwen bei der Gurgel und durchbohrt seinen Leib mit einem Schwert).

Löwen auf dem assyrischen Relief) ergreifende und mit dem Schwerte durchbohrende Person — den König — uns vorführt:[1] man erkennt in der letzteren eine Nachahmung jener beiden (6^a und 6^b).

Auch der sogenannte heilige Baum der babylonisch-assyrischen Sculptur, das Wahrzeichen des babylonischen und dann auch assyrischen Landes erscheint[2] auf den Siegelcylindern der Perser, weist doch auch der Siegelcylinder, wie wir ihn auch bei den Persern im Gebrauch finden, in sich selber auf Babylonien als seine Heimath hin! Auf ein solches Vorbild ging nun für uns zweifellos die in Rede stehende Gruppe: das »Einhorn«, wie es von einem verfolgenden Löwen angegriffen wird, zurück. Die Einzelelemente ebenso wie die Gesammtidee sind auf den assyrischen und babylonischen Monumenten (den babylonischen hierher gehörenden Sculpturen begegnen wir aus bekannten Gründen fast nur auf den Siegelcylindern) deutlich nachweisbar.

Schon der sogenannte schwarze Obelisk Salmanassars II (860—825 v. Chr.) bietet uns im vierten Felde ein Relief, darstellend einen Hirsche verfolgenden Löwen (Abbild. 4). Eine Darstellung, wie auf der Jagd ein Hund den flüchtigen Wildesel von hinten im Sprunge angreift, treffen wir auf einem Relief aus dem Nordpalaste (Palast Asurbanipals 668—626) s. Rawl. fife mon. II ed. I, 512.

Dem fast völligen Analogon mit unserer Darstellung begegnen wir bereits auf einem babylonischen Cylinder aus grauem Marmor aus der Sammlung des duc de Luynes s. die Wiedergabe des Bildes bei Ménant, les pierres gravées de la Haute-Asie. Recherches sur la glyptique orientale I. part. Par. 1883 p. 207; M. Dieulafoy, l'art antique III, p. 85 Fig. 114: ein Löwe greift einen fliehenden einhörnigen Stier von hinten an und zerfleischt ihn. Darstellung noch ganz naturalistisch.

Einen Löwen im Kampfe mit einem Stier sehen wir auf einem Relief aus Nimrûd (Nordwestpalast) dargestellt. Hier greift der Löwe von vorn an; der Stier bietet nur ein Horn (s. G. Rawlinson, the five great monarchies, sec. edit. I, 512 s. Taf. Nr. 3). Dass hier das eine Horn nur die abgekürzte Darstellung eines Doppelhorns, also eines Paares von Hörnern ist, geht aus dem Anblick unmittelbar hervor und ergiebt sich nicht minder aus einer Vergleichung anderer Darstellungen (vergl. ebenda auf p. 513: der König auf der Jagd auf Wild-

[1] G. Rawl. a. a. O. III p. 334; F. Stolze, Persepolis I, 4. 30 s. Taf. Abb. Nr. 8. Vergl. weiter die angeff. Abbildd. oben S. 576 Anm. 1.

[2] S. weiter Monatsbericht d. B. A. d. W., 1881, Sitz. vom 5. Mai, S. 426 ff. Vergl. den heiligen Baum auf einem pers. Siegelcylinder, Titelvignette von Perrot und Chipiez, T. V.



ochsen, vergl. mit ebendaselbst p. 346 ff. 351 (doppelt) und sonst). Auch die auf einem Ornamente in »Wappenstellung« rechts und links vom heiligen Baume erscheinenden geflügelten Stiere weisen ein jeder nur ein Horn auf; ebendieses auf gemalten Friesen (KAULEN, Assyrien und Babylonien, 4. Aufl. 248 ff.); s. noch HOMMEL, babylon.-assyr. Geschichte, S. 194 und sonst. Ein zweigehörnter Stier erscheint übrigens beiläufig auf der Berliner Asarhaddon-Stele, Vorderseite, eine männliche stehende Gottheit auf dem Rücken tragend. Vergl. die Darstellung des Jakochsen auf dem Obelisk Salmanassar's II. 3. Feld. Die Hörner sind in letzteren Falle wie zwei symmetrisch einander gegenüberstehende Mondsicheln angebracht.

Auch einen ganz nach Art des »Einhorns« von Persepolis den Kopf nach hinten umwendenden, auf den Hinterbeinen stehenden einhörnigen Stier begegnen wir auf der Darstellung auf dem Siegelcylinder eines Patisi von Lagasch (Abbildung bei J. MÉNANT, les pierres gravées I p. 67 [pl. II Nr. 3], sowie bei HOMMEL a. a. O. 293). S. die Abb. Nr. 7 auf d. Taf.[1]

Die letztere Darstellung auf einem sehr alten in's 3. Jahrtausend zurückreichenden Cylinder mit bereits fest ausgeprägtem Typus lässt erkennen, in wie hohe Zeit hinauf überhaupt diese ganze künstlerische Auffassungsweise zurückreicht und wie treu sich dieselbe durch alle Zeitläufte hindurch und selbst noch bei dem Übergange zu einem anderen Volke, den Elamiten und weiter den Persern erhalten hat. Welchen Sinn die Perser und ob sie überhaupt einen solchen mit der betr. Darstellung verbanden, muss dahingestellt bleiben. Es verhält sich damit genau so wie mit der besprochenen Darstellung des mit der Linken das Horn packenden, mit der Rechten den Leib des sog. ahrimanschen Thieres u. s. w. durchbohrenden König, der unverkennbaren Nachahmung einer babylonisch-assyrischen Darstellung, wie sie uns auf dem Relief Asurbanipals erhalten ist, darstellend, wie der König einen vor ihm in aufrechter Stellung auf den Hinterbeinen stehenden Löwen beim Ohre packt und ihn mit dem Speere durchsticht (s. RAWL. I, 506 und vergl. Abb. Nr. 6^a und 6^b [s. o.]).

Wir fassen das Ergebniss unserer Untersuchung dahin zusammen,

1. dass die Anschauung vom μονόκερως, wie sie sich bei Ktesias, Aristoteles und Späteren findet, zuletzt zurückgeht auf die

---

[1] Vergl. übrigens dieselbe Stellung des mit einem Menschenangesichte, aber mit zwei Hörnern ausgestatteten, sich umwendenden, aufrechtstehenden, im Kampfe mit einem Menschen (Iṣtubar?) begriffenen Stiers auf einem Cylinder des Britischen Museums MÉNANT a. a. O. I p. 99. Für den Stierkopf mit menschlichem Angesichte s. weiter MÉNANT a. a. O. p. 92 ss. und vergl. die dort gebotenen Abbildungen von altbabylonischen Siegelcylindern. Zu Iṣtubar (?) u. s. w. vergl. PINCHES in Bab. Orient. Rec. IV, 264.

persischen Gewährsmänner des Ktesias, die ihrerseits auf den bildlichen Darstellungen an den Palastwänden zu Persepolis und natürlich auch sonst fussten;[1]

2. dass diese bildlichen Darstellungen zuletzt wiederum zurückgehen auf analoge Darstellungen, wie sie sich bei Babyloniern und Assyrern und verhältnissmässig schon sehr früh finden.

Es gilt das Obige von dem Namen *μονόκερως*, wie er uns in der griechischen Übersetzung des A. T. (LXX) entgegentritt und als gewöhnliche (nur einmal anders! s. o.) Wiedergabe des Hebr. רְאֵם erscheint.

Es leidet für mich nun aber keinen Zweifel, dass dem oder den griechischen Übersetzern, die das als ein Wunderthier beschriebene רְאֵם mit *μονόκερως* verdolmetschten, jenes eben das Wunderthier war, von welchem sie als existirend sonst vernommen hatten. Dass der, bez. die griechischen Übersetzer mit dem Namen *μονόκερως* nur diesen ganz allgemeinen Sinn verbanden und dabei gar nicht das רְאֵם als ein Thier mit nur einem Horn bezeichnen wollten, geht klar daraus hervor, dass dieselben die Übersetzung »Einhorn« auch da in Anwendung brachten, wo der hebräische Schriftsteller selber von »Hörnern« (im Plur.) redete (Deuter. 33, 17; ψ 22, 22), und in der Hauptstelle vom רְאֵם, Hiob 39, 9ff., ist von einem Horne überhaupt nicht die Rede. In der Stelle aber, wo von einem solchen (im Singular) die Rede ist (ψ 92, 11): »Du machest dem Reem gleich hoch mein Horn«, ist das eine Horn lediglich bei dem Vergleich dichterisch zu suppliren, weil im Hauptsatze figürlich vom »Horn« des Dichters die Rede ist. Der Schriftsteller hat den Singular gar nicht ausgesprochen: die Frage nach dem Wesen des רְאֵם ist von der nach der Bedeutung des Ausdrucks *μονόκερως* gänzlich zu trennen.

Darüber, was unter רְאֵם, den Lauten nach dem arabischen ريم entsprechend, in der Bibel zu verstehen sei, uns weiter zu verbreiten, haben wir hier keine Veranlassung. Wir begnügen uns zu constatiren, dass unter demselben irgendwie eine Antilopenart zu verstehen ist. Man denkt vielfach an die Antilope *ὄρυξ*, auch an das Wildrind, arabisch مها (Wetzstein[2]) oder aber an den mit *rîmu* im

[1] Ich werde von befreundeter Seite auf die ganz analoge Entstehungsweise der Vorstellung vom Vogel Phönix aufmerksam gemacht, wie sie uns Herodot in seiner Beschreibung Aegyptens (Herod. II, 73) überliefert hat. Auch er spricht a. a. O. vom Vogel Phönix: *ἐγὼ μέν μιν οὐκ εἶδον εἰ μὴ ὅσον γραφῇ καὶ γὰρ δὴ καὶ σπάνιος ἐπιφοιτᾷ σφι δι᾽ ἐτέων ὡς Ἡλιοπολῖται λέγουσι πεντακοσίων φοιτᾶν δὲ τότε φασὶ ἐπεάν οἱ ἀποθάνῃ ὁ πατήρ ἔστι δέ, εἰ τῇ γραφῇ παρόμοιος τοιόσδε καὶ τοιόσδε.* Folgt die Beschreibung nach den Bildern (s. darüber Brugsch in Stein's deutscher Ausgabe z. d. St.) und sodann die Legende der Heliopoliten.

[2] S. bei Franz Delitzsch, Hiob 2. A. S. 507 flg.



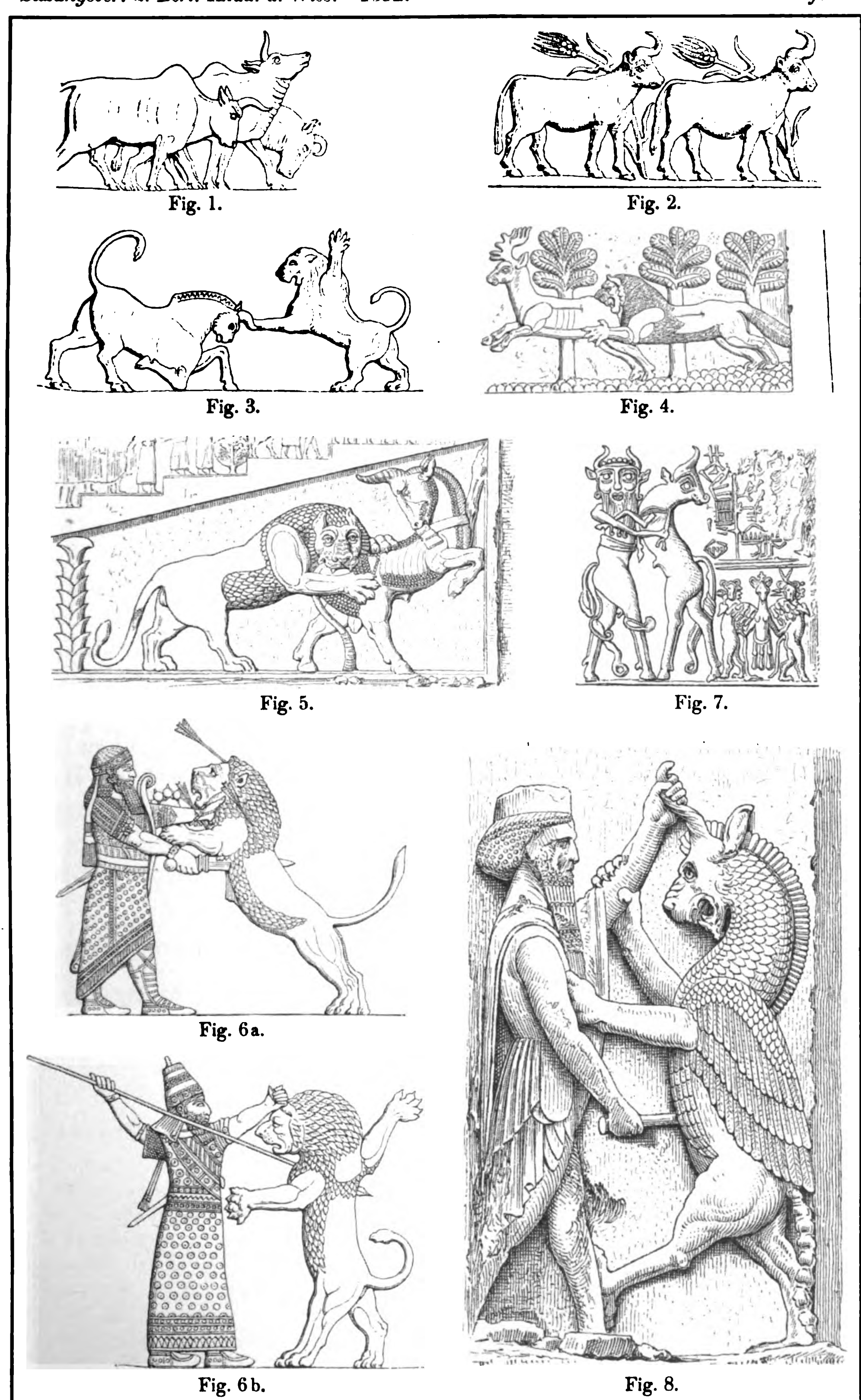


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 7. Fig. 6a. Fig. 6b. Fig. 8.

CARL LEONH. BECKER gez.

SCHRADER: Die Vorstellung vom μονόκερως und ihr Ursprung.

Assyrischen bezeichneten Wildochs[1], nach seiner bildlichen Darstellung am wahrscheinlichsten der Wisent[2]. Wir lassen das dahingestellt. Der Curiosität wegen sei nur noch angemerkt, dass ebenso willkürlich, wie die griechischen Übersetzer das hebräische רְאֵם durch μονόκερως wiedergegeben haben, die Aethiopen in der Geezübersetzung der LXX das griechische μονόκερως mit ሐርሐጋዴ፡ = arabisch كركند[3], assyrisch *kurkizannu*[4] d. i. Nashorn wiedergaben, indem diese augenscheinlich, unbekannt mit dem hebräischen Grundtext, an die Etymologie des Wortes μονόκερως sich hielten.

---

[1] W. Hougthon, on the mammalia of the Assyrian sculptures, in Transactions of Bibl. Soc. V, 1877, p. 336 sq.

[2] S. darüber F. Hommel, die Namen der Säugethiere bei den südsemitischen Völkern, Lpz. 1879, S. 227; Schrader, Keilinschrr. u. Geschichtsforschung, Giessen 1878, S. 135 flg.; 137; die Keilinschrr. u. d. A. T. 2. A. 1883, S. 160 flg.

[3] Ludolf, s. o.; Dillmann, s. o.; Hommel, Namen d. Säugethiere, 328.

[4] Schrader in Zeitschr. d. Deutsch. Morg. Ges., Bd. 27 (1873) S. 708; Hommel a. a. O.

Ausgegeben am 23. Juni.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1892.

XXXII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

23. Juni. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. Vogel las eine Abhandlung des Assistenten am Astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam Hrn. J. Scheiner: Über den grossen Sternhaufen im Hercules (Messier 13).

2. Hr. v. Helmholtz übergab als Abdruck aus den Abhandlungen der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen den Bericht über eine mit Unterstützung der Akademie ausgeführte Arbeit des Hrn. Prof. W. Voigt: »Bestimmung der Constanten der Elektricität und Untersuchung der inneren Reibung für einige Metalle«.

Ausgegeben am 7. Juli.

1892.

XXXIII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

23. Juni. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Mommsen.

1. Hr. v. d. Gabelentz las die umstehend folgende Mittheilung: Zur Beurtheilung des koreanischen Schrift- und Lautwesens.

2. Hr. Schrader berichtete über Dr. F. E. Peiser's in Breslau Versuch einer Entzifferung der ḫetitischen Inschriften.

3. Hr. Schmoller überreichte die drei ersten Bände der acta Borussica, enthaltend die Geschichte der preussischen Seidenindustrie im 18. Jahrhundert.

Zur Beurtheilung des koreanischen Schrift- und Lautwesens.

Von G. von der Gabelentz.

Hierzu Taf. VI.

Wer sich in wissenschaftlicher Absicht mit der koreanischen Sprache beschäftigt, begegnet gleich von Anfang an sehr ärgerlichen Schwierigkeiten. Zwar das Alphabet ist leicht erlernt, schneller vielleicht, als irgend ein anderes; und gut gedruckte Texte buchstabirt man nach wenigen Minuten ganz richtig. Es ist, wenn ich von gewissen modernen Kunstschriften nordamericanischer Sprachen absehe, meines Wissens das einfachste Schriftsystem, das ein Volk besitzt. Die indische Combination von Alphabet und Syllabar hat hier eine sehr sach- und sprachgemässe Umgestaltung erfahren, beeinflusst von dem Ductus des Pinsels und von der chinesischen Schriftästhetik, der zuliebe sich die Zeichen einer jeden Sylbe in ein gleichgrosses Oblongum hinein gruppiren müssen. Dabei gilt die Regel, dass von den Buchstabenelementen der Sylbe das linke vor dem rechten, das obere vor dem unteren zu lesen ist. Vergl. Taf. I, *A* und *C*.

Allein man sieht, dass mehrere dieser Zeichen doppeldeutig sind: Die Tenues und die Mediae, *l* und *r*, der Gutteralnasal *ṅ* und der Spiritus lenis fallen zusammen. Dazu kommt eine Anarchie in der Wortschreibung und selbst in gewissen Theilen der Formenlehre, die sich wohl erklärt, wenn man weiss, wie geringschätzig die Sprache in ihrem eigenen Vaterlande behandelt wird. Die Japaner, die Einzigen, die es im Punkte der sprachlichen Ausländerei allenfalls noch mit den Koreanern aufnehmen können, besitzen doch wenigstens eine alte bodenwüchsige Literatur, die sie in Ehren halten und philologisch durchforschen, und an die sich hunderte von Bänden lexikalischen und grammatischen Inhalts reihen. In Korea nichts von Alledem, kein Sprachdenkmal aus alter Zeit, — soviel mir bekannt ist, auch keinerlei Versuch, die

heimische Sprache in Regeln zu fassen. Nur die Etiquette hat sie, zumal ihre Conjugation, in wunderliche Regeln gebannt. Die werden sorgfältig beobachtet: sonst aber gilt es für fein, der Rede soviel chinesische Fremdwörter beizumischen, wie möglich. Und alles, was die Gebildeten füreinander schreiben, auch jedes Buch ernsteren Inhalts, ist chinesisch. Bücher in der Landessprache werden nur für den Unterrichtszweck und dann zur Unterhaltung und Belehrung der Frauen und des niederen Volkes gedruckt. Wie ich aber erfahre, ist die Nachfrage so gering, dass die Buchhändler lieber auf jedesmaliges Verlangen von den hölzernen Stereotypplatten Abzüge machen lassen, als fertige Exemplare auf Lager führen. Bedenkt man ferner, dass Korea erst seit wenigen Jahren den Europäern erschlossen ist, so erklärt es sich, dass die rauhe, schwerfällige Sprache mit ihrer dürftigen Literatur bisher wenige Freunde bei uns gefunden hat. Das Wörterbuch und die Grammatik der katholischen Missionare (Yokohama 1880, 1881) sind unter den Hülfsmitteln die ausführlichsten, aber noch lange nicht erschöpfend. H. G. Underwood's Introduction to the Korean Spoken Language, Yokohama etc. 1890, ist ein geschickter, selbständiger Versuch, die Sache zu vereinfachen, geht aber auch nur selten mehr in die Tiefe. James Scott's Corean Manual, Shanghai 1887, und C. Imbault-Huart's Manuel de la langue coréenne parlée, Paris 1889, bieten für wissenschaftliche Zwecke nichts Neues. Die älteren Werke von M. Puzillo, Опытъ русско-корейскаго словаря, St. Petersburg 1874, und von John Ross, Corean Primer, Shanghai 1877, haben noch immer einiges Interesse, weil sie das Lautwesen selbständig, vermuthlich auf Grund verschiedener Mundarten, darstellen.

Auf dieses, auf das Lautwesen, kommt es offenbar in erster Reihe an, und zwar wird vor Allem der ursprüngliche Lautwerth der koreanischen Schriftzeichen zu erörtern sein. Zu einer solchen Untersuchung sollen im folgenden die ersten Schritte gethan werden, soviel ich sehe die einzigen Schritte die zur Zeit möglich sind. Und auch sie bewegen sich schon auf schwankendem Boden.

Die politische und staatliche Abhängigkeit Koreas von China wird bis in das 12. Jahrhundert v. u. Z. hinauf datirt. Nicht viel jünger mögen gewisse Lehnwörter im Koreanischen sein, die, wie ich anderwärts (die Sprachwissenschaft, S. 284) zu erweisen gesucht, den Auslaut *l* oder wahrscheinlicher *r* im Altchinesischen bezeugen dürften: *măl*, Pferd, chines. *mà*, *siul*, Wein, chines. *tsieù*, *sil*, Seide, chines. *ssī*. Gewiss lohnte es sich, dieser Spur weiter zu folgen, auch andere der frühesten Entlehnung verdächtige Culturwörter auf ihren möglichen chinesischen Ursprung hin zu untersuchen. Doch damit wäre der chinesischen Lautgeschichte mehr gedient, als der koreanischen.

In Letzterer ist eine der nächstliegenden Fragen die nach den Tenues und Mediae. Das Chinesische besass noch bis weit in das vorige Jahrtausend hinein, besitzt in gewissen Mundarten noch heute eine vierfache Reihe von Anlautsconsonanten: nicht aspirirte Tenues, Mediae und Nasale, dazu zwei *h*, zwei *f*, *v*, *w*, *y*, *l*, und die Zischlaute *š*, *ž*, *s*, *z*. Das Koreanische ist viel ärmer. Wie vertheilt es nun jene drei Reihen der Tenues und Mediae auf die zwei, über die es verfügt? Ehe ich darauf eingehe, muss ich vorausschicken, dass auch die chinesische Lautentwickelung noch nicht in allen Stücken ganz klar ist. Die alten Mediae sind da, wo sie sich nicht als solche erhalten haben, meist zu asperirten, zuweilen aber auch zu nichtasperirten Tenues geworden, und zwar in denselben Dialekten, z. B. im Kuan-hoa und im Cantonesischen. Dies deute ich an, indem ich sie bald ohne, bald mit Aspirationszeichen schreibe und dementsprechend benenne. Darnach wird die folgende Zusammenstellung zu beurtheilen sein.

I. Chinesisch nicht aspirirte Tenuis = koreanischem nicht aspirirtem Anlaute.

tīṅ, Nagel: *tyeṅ*
píṅ, beisammen: *pyeṅ*
čūṅ, Mitte: *čyuṅ*
fūṅ, anmuthig: *poṅ*
tan, fleischfarben: *tan*
čī, dessen, ihn: *či*
čů, Herr: *čyu*
kieù, lange: *ku*
kieù, neun: *ku*
kān, trocken: *kan*
kiaō, verkehren: *kyu*
kiṅ, Hauptstadt: *kyeṅ*
kīm, jetzt: *köm*
pek, Älterer: *păik*
tī, niedrig: *tye*
kuāṅ, Licht: *koaṅ*
teū, Helm: *tu*
kūṅ, Fürst: *koṅ*
pīṅ, Soldat: *pyeṅ*
tièn, Codex: *tyen*
kiēm, zugleich: *kyem*
kuān, Mütze: *koan*
tūṅ, Winter: *toṅ*
čùn, erlauben: *čyun*
téṅ, Bank: *töṅ*
taō, Messer: *to*
kuṅ, Verdienst: *koṅ*
tsù, helfen: *čo*
tsik, Verdienst: *čyek*
čok, Löffel: *čyak*
pì, Löffel: *pi*
pek, Norden: *pök*
čēm, loosen: *čyem*
kuá, Diagramm: *koai*
tsiet, siegeln: *čyel*
kiuèn, Heft: *kuen*
čì nur: *či*
čaó, rufen: *čyo*
kit, Glück: *kil*
kiūn, Fürst: *kun*
kuok, Staat: *kuk*
tí, Erde: *ti*
— und so fast überall.

II. Chinesisch nicht aspirirte Tenuis = koreanischem aspirirtem Laute.

kiā, hinzufügen: *kʻa*
paō, einwickeln: *pʻo*
pu, Obstgarten: *pʻo*
to, Scheibe: *tʻa*
kuài, getheilt: *kʻuai*
pú, Zeug, Leinen: *pʻo*
tsiēm, pyramidal: *čʻyem*
piaō, streifig: *pʻyu*
pà, nehmen: *pʻa*
pàn, Brett: *pʻan*

tái, Schleusse: *tʻăi*
pā, schlagen: *pʻa*
pá, Deich: *pʻa*
tà, schlagen: *tʻa*
čok, hacken: *čʻak*
pit, müssen: *pʻil*
čàm, zerschneiden: *čʻam*
pì, jener: *pʻi*
paó, trocken: *pʻo*

III. Chinesisch aspirirte Tenuis = koreanischer Aspirata.

tśʻit, sieben: *čʻil*
čʻūṅ, füllen: *čʻyuṅ*
čʻuṅ, aufsteigen: *čʻyuṅ*
tʻik, abschaben; *tʻyek*
čʻāṅ, verwunden: *čʻaṅ*
pʻit, Paar: *pʻil*
tśʻiēn, tausend: *čʻyen*
čʻok, hoch: *čʻak*
tśʻiù, nehmen: *čʻyu*
pʻò, nicht können: *pʻa*
čʻūi, blasen; *čʻyui*
tʻān, verschlucken: *tʻăn*
tʻù, Erde: *tʻo*
tʻàn, eben: *tʻan*
tʻap, Thurm: *tʻap*
tśʻūn, Zoll: *čʻyun*
tʻiṅ, Saal: *čʻyeṅ*
tśʻūn, bedenken: *čʻon*
čʻūṅ, zaudern: *čʻyuṅ*
čʻeū, herausnehmen: *čʻyo*

tśʻiù, freien: *čʻyu*
čʻet, wegthuen: *čʻyel*
čʻì, Schamgefühl: *čʻi*
tʻiep, Karte: *tʻyep*
čʻùṅ, Gunst: *čʻyuṅ*
pʻá, fürchten: *pʻa*
tʻsī, Gattin: *čʻye*
čʻat, prüfen: *čʻal*
tśʻiep, Kebsweib: *čʻyep*
pʻá, Kopftuch: *pʻa*
čʻik, Fuss: *čʻyek*
tʻiēn, Himmel: *tʻyen*
tʻaó, Bündel: *tʻo*
tʻái, gross, sehr: *tʻai*
tʻot, nehmen: *tʻal*
tśʻài, bunt: *čʻăi*
tʻik, Herzpochen: *tʻök*
tśʻī, Kummer: *čʻye*
tśʻik, Axt: *čʻyek*
čʻūn, Frühling: *čʻyun*

IV. Chinesisch aspirirte Tenuis = koreanischer nicht aspirirten.

kʻit, bitten: *kel*
pʻeù, halbiren: *pu*
kʻiuén, ermahnen: *kuen*
kʻiū, Wohnung: *ku*
tśʻut, plötzlich: *čol*

kʻiok, ablehnen: *kak*
kʻīṅ, Magnat: *kyeṅ*
kʻiù, weggehen: *ke*
kʻeù, Mund: *ku*
kʻò, können: *ka*

t'aō, begehren: *to*
k'uén, hemmen: *kon*
k'i, pflastern: *ki*
č'e, ausschweifend: *čya*
p'i, Vertrag: *pi*
p'ik, spalten: *pyek*
k'iük, krumm: *kuk*
p'ok, Baumrinde: *pak*
k'i, Vertrag: *kyei*
p'iṅ, damenmässig: *piṅ*
k'uëi, beschämt: *koi*
k'iet, Waise: *kyel*

k'ok, Gast: *kăik*
k'ok, achtsam: *kak*
k'ùṅ, fürchten: *koṅ*
k'ài, Mitleid: *kai*
k'àṅ, edelsinnig: *kaṅ*
t'aō, betrübt: *to*
k'iṅ, Heil: *kyeṅ*
k'aṅ, widerstehen: *kaṅ*
tś'aō, nehmen: *čo*
p'ān, erlangen: *pan*
p'ù, allgemein: *po*
k'i, täuschen: *köi*

V. Chinesisch aspirirte Media = koreanischem nicht aspirirtem Laute.

g'iên, himml. Princip: *ken*
d'iṅ, Porticus: *tyeṅ*
g'ieu, Feind: *ku*
g'ì, aufrecht: *ki*
j'ü, stehen: *čye*
d'ìṅ, ausziehen: *tyeṅ*
g'ek, können: *kök*
dź'iuên, ganz: *čyen*
g'i, dessen: *ki*
g'í, hoffen: *köi*
g'ik, spielen: *kök*
g'iû, Sorge: *ku*
g'iṅ, stark: *kyeṅ*
d'û, Gefäss: *to*
b'aṅ, massig: *păiṅ*
j'iṅ, melden: *čyeṅ*
d'û, Plan, Tafel: *to*
d'uân, rund: *tan*
d'âṅ, Halle: *taṅ*
d'âṅ, Teich: *taṅ*
d'ûṅ, Höhle: *toṅ*
b'iṅ, Schirm: *pyeṅ*
d'uan, Igel: *tan*
d'û, Gefolge: *to*
b'ién, überall: *pyen*
b'iṅ, vertrauen: *piṅ*

dź'an, zerstören: *čan*
g'iâṅ, stark: *kaṅ*
d'ân, Altar: *tan*
g'iuên, Faust: *kuen*
j'ì, erfassen: *či*
dź'iṅ, Leidenschaft: *čyeṅ*
g'i, Flagge: *köi*
dź'ûn, bewahren: *čon*
dź'aó, Collegium: *čo*
g'î, Zeitraum: *köi*
d'iaó, Zweig: *tyo*
g'ūm, erhaben, *köm*
j'û, Pfeiler: *čyu*
d'û, Schmutz: *to*
b'ì, Magd: *pi*
j'î, Vorhaus: *či*
d'i, anmuthig: *tyei*
d'iṅ, schon: *tyeṅ*
d'û, schlachten: *to*
d'ûn, sammeln: *tun*
d'âṅ, Vorhang: *taṅ*
b'aṅ, Trommelschall: *paṅ*
d'uṅ, roth: *toṅ*
dź'ai, Talent: *čăi*
b'âṅ, nebenher laufen: *paṅ*
b'êṅ, Freund, *pöṅ*.

VI. Chinesisch aspirirte Media = koreanischem aspirirtem Laute.

bʻîṅ, Gesandter: *pʻin*
dʻô, tragen: *tʻo*
bʻû, kriechen: *pʻo*
bʻaô, Kürbis: *pʻo*
dʻâi, erhaben: *tʻăi*
dʻiep, Zinne: *tʻyep*
ǰʻîn, Staub: *čʻin*
dzʻêṅ, Geschoss: *čʻöṅ*
bʻîṅ, eben: *pʻyeṅ*
dzʻiaô, erschöpft: *čʻyo*
dʻìṅ, stark: *čʻyeṅ*

bʻo, altes Weib, *pʻa*
dʻân, schnippen, *tʻan*
bʻiào, verhungern; *pʻyo*
dʻò, sicher: *tʻa*
dʻièm, Schmach: *tʻyem*
dʻiêm, Behagen: *tʻyem*
ǰʻái, Lager: *čʻăi*
dzʻâm, sich schämen: *čʻam*
bʻaò, fassen: *pʻo*
dzʻîṅ, hell, klar: *čʻyeṅ*
dʻài, gefährlich: *tʻăi.*

VII. Chinesisch nicht aspirirte Media = koreanischem nicht aspirirtem Laute.

ǰáṅ, Waffe: *čyaṅ*
ǰû, wohnen: *čyu*
buán, Genosse: *pan*
dán, nur: *tan*
ǰaó, Million: *čyo*
gúṅ, zusammen: *koṅ*
giû, Geräthe: *ku*
vâm (*bâm*), alle: *pam*
baṅ, sich stützen: *paṅ*
gíṅ, steif: *kyeṅ*
dúṅ, bewegen: *toṅ*
bik, kriechen: *pok*
dziáṅ, Handwerker; *čyaṅ*
guéi, Kasten: *kuei*
duk, Kasten: *tok*
bién, Gesetz: *pyen*

dán, Morgen: *tan*
ǰîm, ich: *čim*
but, thöricht: *pul*
dái, hassen: *tăi*
dzuk, Sippe: *čok*
dzám, kurze Zeit: *čam*
giû, fürchten: *ku*
dú, Pflaume: *tu*
bú, schreiten: *po*
gí, geschickt: *ki*
dién, ertrinken: *tyen*
buk, Kopftuch: *pok*
dzok, gestern: *čak*
duk, Gift: *tok*
dik, Feind, *tyek*
bién, Haube: *pyen*

VIII. Chinesisch nicht aspirirte Media = koreanischer Aspirata.

dó, fallen: *tʻa*
bí, Gunst: *pʻyei*
ǰik, Wohnung: *čʻăik*
bit, helfen: *pʻil*
dái, träge: *tʻai*
bái, zerstören: *pʻai*

bí, schlecht: *pʻei*
bí, Seide: *pʻyei*
dzik, wählen: *čʻăik*
dûṅ, Kummer: *tʻoṅ*
bi, gemein: *pʻyei*

Es waren acht Fälle möglich, und alle acht haben sich als thatsächlich erwiesen. Die koreanischen Aspiraten und Non-Aspiraten können beide sowohl die Tenues als die Mediae und in beiden Fällen sowohl die aspirirten wie die nicht aspirirten chinesischen Laute vertreten. Es steht z. B. sowohl *t* als *t'* für *t*, *t'*, *d*, *d'*. Gewöhnlich wird der nicht aspirirte Anlaut des Chinesischen durch einen nicht aspirirten im Koreanischen wiedergegeben: *t* und *d* durch *t*. Aber auch diese Regel erleidet Ausnahmen. Und hinsichtlich der chinesischen Aspiraten herrscht völlige Unsicherheit. Man mag, — man muss wohl annehmen, dass die Lehnwörter zu verschiedenen Zeiten und aus verschiedenen Mundarten des Chinesischen herübergenommen sind. Damit aber verzichtet man bis auf Weiteres auf die Erklärung der Einzelfälle. Stellen wir heute die Frage: was hat der Koreaner im Chinesischen stärker empfunden, den Unterschied zwischen Tenuis und Media, oder jenen zwischen Aspirata und Non-Aspirata? — so können wir uns nur zögernd und mit allem Vorbehalte für Letzteres entscheiden. Denn wir wissen nicht einmal, wann sich in den verschiedenen Mundarten des Nordchinesischen der Übergang von der Media zur Tenuis vollzogen hat. Und andererseits wissen wir, dass auch die Mandschu und die Russen noch immer die chinesische nicht aspirirte Tenuis durch ihre Media wiedergeben.

Unklar ist es auch, warum der Koreaner chinesisches auslautendes *t* durch *l* ersetzt. In seiner eigenen Sprache lautet jetzt schliessendes *s* wie *t*: *os*, Rock wie *ot* u. s. w. Nun schreibt er meist auch *s* statt ursprünglichen auslautenden *t*, z. B. *skos* oder *kkos*, Blume, statt *skot* oder *kkot*. Das mag graphische Gründe haben; denn schliessendes *t* sieht genau so aus wie *ön*. Das *l* aber ähnlich zu erklären, geht nicht wohl an; denn es wird nach wie vor wie *l* ausgesprochen. Eher mag im Nordchinesischen das auslautende *t*, ehe es völlig verstummte, in der Mundstellung und in der akustischen Wirkung einem leise angedeuteten *l* geähnelt haben.

Nur der Vollständigkeit halber führe ich noch an, dass

chinesisches *w* durch *'o* oder *'u*,
» *ñ* und *ṅ* durch *'*,
» *mw* durch *m*

vertreten wird, z. B.

wâṅ, König: *'oaṅ*,
wêi, machen, sein: *'ui*,
ñin (*žin*), Mensch: *'in*,
ñit (*žil*) Sonne: *'il*,
ñi (*rî*) zwei: *'i*,
mwán (*wán*) zehntausend: *man*.

Ich besitze drei buddhistische Werke aus Korea, in denen das Sanskrit in Lanča-Charakteren, daneben, interlinear, die Aussprache in koreanischer Schrift gegeben ist.[1] Diese wird in zweien der Bücher durch diakritische Zeichen, links gesetzte Punkte und Doppelpunkte, bereichert; zuweilen wird *ṅ* von *ñ* durch runde oder dreieckige Form des Zeichens unterschieden. Der Nasal (bez. mit Doppelpunkt) ersetzt zugleich die nicht aspirirte Media: *ṅ* oder *:ṅ* = *g*, das Zeichen für den nicht aspirirten Laut (bez. mit Punkt), die aspirirte Media, ferner steht *l* oder *.l* für *r*, *p* oder *:p* für *v*, *s* für *ç*, *s* oder *:s* für *s*, *sy-* für *ṣ*, *'ya* oder *:'ya* für *ya*, *m* für Anusvâra, *k* für Visarga. Die Silbentheilung geschieht oft anders als im Sanskrit, und dann werden wohl aufeinanderfolgende Consonanten durch ein eingeschobenes *ă* getrennt *a-:pa-lo-ki-tyei-să:pa-lak* = *avalokiteçvārah*.

Offenbar haben dem Koreaner die nicht aspirirten indischen Mediae weicher, den Nasalen ähnlicher geklungen, als seine nicht aspirirten Laute. Aber die aspirirte Media des Sanskrit schien ihm der nicht aspirirten Tenuis ähnlicher, als der nicht aspirirten Media, er zog *d* zu *n*, nicht zu *t*, aber *d'* zu *t*, nicht zu *d*, auch nicht zu *t'*.

Um dies zu verwerthen, müssten wir wissen:

1. Von wem die Koreaner ihr Sanskrit gelernt, und wie es ihre Lehrmeister ausgesprochen haben, und

2. Wann jene Umschreibungen erfolgt sind, welcher Zeit also die sich hier ergebende Aussprache der koreanischen Consonanten angehört. Beides wissen wir nicht, und die Transscriptionen der chinesischen und der indischen Laute müssten besser zusammenstimmen, wenn sie im Zusammenhalte etwas Sicheres ergeben sollten.

Sonach scheint es, als wäre man auf die eigentliche Schriftgeschichte angewiesen, als wäre am Ersten eine sichere Antwort dann zu erhoffen, wenn man wüsste, woher das koreanische Alphabet stammt und bez., welche Zeichen seines Urbildes es in sich aufgenommen hat.

Für indischen Ursprung der koreanischen Schrift sprechen die wichtigsten Gründe. Dass die Zeilen von oben nach unten, von rechts nach links laufen, ist dem chinesischen Muster zuzuschreiben und steht nicht vereinzelt da. Auch Schriften semitischen Ursprungs, — die der Uiguren, Mongolen und Mandschu, — auch eine Schrift indischer Herkunft, die des Pa-sse-pa, hat bekanntlich das gleiche Schicksal erlitten, und die Japaner und Koreaner drucken in ihren buddhistischen Büchern die Silbengruppen des Lanča in senkrechten Linien untereinander. Dagegen entspricht die glückliche Vereinigung von Alphabet und Syllabar

[1] Die Texte scheinen ziemlich verderbt zu sein. Sie enthalten Verstösse gegen den Sandhi und die Formenlehre, die wohl selbst in dem schlechten Sanskrit der nordbuddhistischen Litteratur unerhört sind.



in der koreanischen Schrift dem indischen Vorbilde. Nur das ist zweifelhaft, ob sie entlehnt oder frei nachgeschaffen ist.

Kunstschriften, als deren Zeichen die Theile eines netzförmigen Diagrammes angewandt werden, sind wenigstens den Japanern ebensogut bekannt, wie uns. Und es fällt nicht schwer, ein sehr einfaches Netz aus Quadraten und Diagonalen herzustellen, worin jedes Zeichen der mehr lapidaren Schriftform der Koreaner Platz findet. Offenbar aber darf man zu dieser Erklärung nur im äussersten Nothfalle seine Zuflucht nehmen.

Nun hat sich die japanische Philologie, — die einheimische — längst mit der Geschichte der in Japan in Gebrauch gewesenen Schriften beschäftigt, aber dabei, soviel ich sehe, zwischen entlehnten und erfundenen Schriften nicht genügend geschieden. Unter den mir zugänglichen Werken dieser Art ist das neueste »Erörterung über die Schriftzeichen der alten Dynastien Japans«.[1] Soweit dies unsere Frage betrifft, bestätigt es zunächst (Heft I, S. 16b ff.) die auch sonst bekannte Thatsache, dass den Japanern ein dem koreanischen fast gleiches Alphabet unter dem Namen Afiru-mōzi, Schrift des Afiru, bekannt war. Afiru soll der Name des Erfinders, eines Mannes aus dem Lande »Tuima« sein. Es liegt nahe, dahinter das sanskrit Abhīru, der Furchtlose, zu vermuthen. Was an dieser Stelle sonst über den Ursprung der Schrift angegeben wird, ist unbrauchbar. Theils weist es in mythologische Zeiten zurück, theils bezieht es sich auf Quellen, die es nicht benennt. Die Schrift hat hier die Lapidarform. Sie besteht aus den Vocalen *u*, *o*, *i*, *e*, *a* und den Consonanten *s*, *h*, *t*, *r*, *n*, *k*, *y*, *m*, *w*, ℵ, hat also, dem japanischen Bedarfe gemäss, nicht die Vocale und Diphthongen *ă*, *ö*, *ya*, *ye*, *yo*, *yu* und von den Consonanten nicht *l*, *č* und *p*, auch nicht die Aspiraten. Besondere Zeichen für die japanischen getrübten (erweichten) Laute *g*, *d*, *b*, *z* fehlen. Dagegen zeichnet sie sich vor der Koreanischen durch den Besitz von *r*, *y* und *lo* aus (vergl. *B* der Tafel). In der koreanischen Schrift stehen die Vocale *a*, *e*, *ya*, *ye* stets rechts, dagegen *ă*, *ö*, *o*, *u*, *yo*, *yu* stets unter den Consonanten (vergl. *C*). Die Afiru-Schrift macht diese Unterscheidung nicht: die Vocalzeichen stehen entweder immer rechts oder immer unten.

Auffallend ist der Gebrauch des *h* und der Mangel des *p*. Es ist nachzuweisen, dass das Japanische in älterer Zeit und wohl noch ein gutes Stück in unsere Zeitrechnung hinein den Laut *p* da gehabt hat, wo jetzt eine Art *h* gesprochen wird. In gewissen Verbindungen tritt

[1] 日本古代文子考 von 落合直澄, Vorrede vom Jahre 1888, in 2 Heften.

dieser Laut noch heute hervor, z. B. in *Nippon* statt *Nit-hon, Nit-pon*, und da, wo sich *k* zu *g*, *t* zu *d*, *s* zu *z* erweicht, »trübt« sich das *h* zu *b*, — zwischen Vocalen wird es nach gewissen Regeln entweder zu *w*, oder es verstummt ganz: *ahi*: *aï*, *ahase*: *awase*. Vor noch nicht dreihundert Jahren hörten die Missionare *fa*, *fe*, *fo* statt der jetzt gebräuchlichen *ha*, *he*, *ho*. Die Silbe *hu* klingt noch jetzt fast ganz wie *fu*, wird auch so transscribirt, und im Munde der heutigen Südjapaner ist das *h* deutlich labial.

Unter diesen Umständen könnte man annehmen, dass die Afiru-Schrift in Japan erst ganz neuerdings, etwa innerhalb der letzten zwei Jahrhunderte, bekannt und gelegentlich angewandt, und dass die Zeichen, die sie vor der koreanischen voraus hat, frei hinzuerfunden worden seien. Allein auch eine zweite Deutung ist möglich: das Alphabet war in Japan längst und zwar vollständiger bekannt, als es in den koreanischen Schriften erscheint, nämlich so, dass es auch die Zeichen für *y*, *w*, *r* und vielleicht eine Unterscheidung zwischen א und *ṅ* besass. Die Sache schlief aber in den Archiven, die landesüblichen Schriften behaupteten nach wie vor die Alleinherrschaft, und nur versuchsweise oder zum Spiele wurde gelegentlich das Afiru-mōzi zum Schreiben japanischer Texte gebraucht.

In der That ist gar nicht anzunehmen, dass die Kenntniss der Japaner von der koreanischen Schrift so gar jungen Datums sei. Dazu ist der Verkehr zwischen den beiden Ländern viel zu alt und zeitweise auch zu lebhaft gewesen, und die Japaner haben immer für das Ausländische offenen Sinn gehabt.

In Heft 2 Bl. 19^b—22^b des angezogenen Werkes wird nun die koreanische Schrift unter ihrem einheimischen Namen En-mun, japanische Aussprache Won-mon, besprochen. Das Wichtigste, was hier mitgetheilt wird, sind ein paar Auszüge aus koreanischen Werken, nach deren einem die Erfindung (oder Einführung) des En-mun etwa in das letzte Viertel des 7. Jahrhunderts unserer Zeit fallen würde. Die Identität mit den Afiru-mōzi wird hervorgehoben. Ob die Schrift von Japan aus nach Korea gelangt sei oder umgekehrt, wird als streitig erwähnt. Das Ganze ist unkritisch und wäre für unseren Zweck werthlos, wenn nicht die Zeitangabe einige Beachtung verdiente. Die weiterhin ausgesprochene Vermuthung, es seien die koreanischen Buchstaben, ähnlich wie das Katakana der Japaner, aus Theilen chinesischer Schriftzeichen gebildet, mochte den Ostasiaten nahe liegen, hat aber sonst alle Wahrscheinlichkeit gegen sich. Sie beweist höchstens, dass wir von den asiatischen Quellen wenig Gewinn für unsern Zweck zu erhoffen haben und um so gewisser auf den eigenen Augenschein angewiesen sind.

Dass wir es mit einer entlehnten indischen Schrift, nicht bloss mit einer freien Nachbildung des indischen Schriftsystems zu thun haben, dafür spricht auf den ersten Anblick die Form des l. Dass wir den Ursprung dieser Schrift eben da zu suchen haben, wo das tibetische und das ihm verwandte mongolische Alphabet (das des Passepa) herstammt, dafür spricht die Geschichte des nördlichen Buddhismus. Das indische Alphabet, wie es sich in den Inschriften der Gupta-Dynastie darstellt, ist im tibetischen fast unverändert erhalten, in dem Landscha der buddhistischen Sanskrittexte doch schon ziemlich stark entstellt. Mit jenen Schriftformen werden wir nun die koreanischen Zeichen zu vergleichen haben.

Das gutturale ㄱ erinnert am Meisten an die Form des indischen *g*. Die Inschrift von Džirnar weist freilich ein sehr ähnliches *Kh* auf.

Das palatale ㅈ lässt sich noch am Ersten mit Zeichen für *č* vergleichen.

Das dentale ㄷ passt gut zu den indischen Formen des *d*, weniger zu denen des *ṭ*.

Zu ㄴ = *n* stimmt so leidlich das *n* der Açoka-Schrift.

Das labiale ㅂ macht Schwierigkeiten, weil in den indischen Schriften sowohl *p* und *ph* als auch *b* ähnliche Formen aufweisen.

Das ㅁ = *m* gleicht völlig den indischen Zeichen für *b*, jenen für *m* nur entfernter.

Das ㄹ = *l* braucht man nur zu wenden: ru, um das entsprechende indische Zeichen zu haben. Andere Zeichen vertragen allerdings diese Wendung nicht.

Das ㅅ = *s* endlich findet in dem gleichwerthigen Zeichen der Džirnar-Inschrift ein leidliches Ebenbild.

Für *ṅ* und *h* finde ich keine Analoga.

Offenbar wäre viel gewonnen, wenn auch die der japanischen Afiru-Schrift allein eigenen Zeichen ähnliche Übereinstimmungen böten. Und das thuen sie allerdings.

Das ㅇ = *w* gleicht fast ganz den indischen Formen für *v*. Gleiches gilt, fast in noch höherem Grade, von

ㅍ = *y* und von

ㄹ = *r*.

Sonach ergiebt sich Folgendes:

1. Haben wir es zweifellos mit einer mehr oder minder entstellten, so zu sagen geometrisch stilisirten Form indischen Schrift, nicht mit einer freien Nachbildung zu thun.

2. Dürften ㄱ ㄷ und ㅂ ursprünglich eher Mediae als Tenues dargestellt haben, während ㅈ allerdings als *č* anzusetzen ist. John Ross schreibt im An- und Inlaute die Nicht-aspirirten als Mediae, die Aspirirten als einfache Tenues. Der Russe Puzillo giebt Erstere im Anlaute durch Tenues, im Inlaute durch Mediae wieder. Die französischen Grammatiker scheinen nur dem inlautenden *k* »manchmal« den Laut *g* zuzusprechen. Von den Aspirirten sagen sie: »Ces consonnes devraient plutôt s'appeler expirées. Le terme adéquat serait: consonnes crachées, car le son que produit un gosier coréen en les prononçant ressemble à celui de l'expectoration.«

3. Die Vocalzeichen, die Aspiraten, wahrscheinlich einschliesslich des *h*, und wohl auch das oder die Zeichen für א und *ṅ* sind vermuthlich einheimisch koreanische Erfindungen. Das א-Zeichen könnte man zur Noth mit dem indischen ▽ = *e* vergleichen; in den semitischen Schriften der Mongolen und Mandschu sind auch beide, der Spiritus lenis und das *ĕ* durch denselben Buchstaben vertreten. Die indische Form des *ṅ* mochte man ablehnen, weil sie mit dem ㄷ zu verwechseln war. Und wenn man das *h* anscheinend vom א oder *ṅ*, vielleicht unter Zusatz eines *s*, ableitete, so mochte dies in dem besondern, rauheren oder mehr pfeifenden Tone des koreanischen Lautes seinen Grund haben.

Die Zeichen der Aspiraten *k̔*, *č̔*, *t̔* und *h* sind sichtlich nach einem einheitlichen Plane geschaffen. Zu diesem passt die Form des *p̔* nicht recht. Ein indisches Vorbild für das betreffende Zeichen kann ich nicht entdecken, und so ist es mir noch immer das wahrscheinlichste, dass ㅍ aus ㅂ und einem darüber liegenden Querstriche durch Weglassung des inneren Querstrichs gekürzt, und dass seine Basis aus Gründen der Symmetrie verlängert worden sei.

Erinnert man sich nun an die Art, wie die Koreaner die indischen Texte transscribiren, so ergiebt sich ein überraschender Widerspruch. Nasale vertraten die Mediae des Sanskrit. Dazu würde es allerdings stimmen, wenn wirklich das koreanische *m* aus indischem *b* entstanden wäre. Dagegen stimmen die Buchstaben *k*, *t* und einigermaassen auch *p* zu den indischen *g*, *d* und *b*, und sie vertraten zugleich die Tenues und die aspirirten Mediae des Sanskrit. Letzteres ist vielleicht bedeutsam: die koreanischen Laute mochten ähnlich knallend sein, wie die sogenannten Mediae des Magyarischen. Und eben diese Analogie würde es wohl auch erklären, wenn wirklich das Zeichen für *p* dem der indischen Tenuis entstammen sollte.

Auch das mag kaum Wunder nehmen, dass der Buchstabe *č* auf indisches *č*, nicht auf *ǰ*, weist. Denn erstens mochte letzterer Laut,

wie er von den Koreanern gehört wurde, ganz besonders weich sein, — wird er doch auch nach der üblichen indischen Aussprache vor palatalem *ñ* unhörbar. Und zweitens erscheint er im Koreanischen als ein Jodirungsproduct nicht gutturalen oder velaren, sondern dentalen Ursprungs. Dafür spricht die Declination der auf *t* auslautenden Substantiva: *nat* = Antlitz:. *nat-či* = anlangend das Antlitz; dagegen *öm-sik* = Speise: *öm-sik-i* = anlangend die Speise.

Soweit, allerdings noch lange nicht bis zur Gewinnung einer völligen Gewissheit, möchte dieser lautgeschichtlichen Grundfrage mit den uns jetzt verfügbaren Mitteln beizukommen sein. Von den Dialekten der Sprache, von denen wir wohl weiteren Aufschluss erhoffen dürften, wissen wir noch sehr wenig. Und ob es je gelingen werde, das Koreanische mit anderen Sprachen verwandtschaftlich zu verbinden, ist noch sehr zweifelhaft. Aston hat es zu dem noch ebenso vereinzelt dastehenden Japanischen ziehen wollen, aber mit seinen Vergleichungen kaum eine Wahrscheinlichkeit, geschweige denn eine Gewissheit erzielt. Und wäre ihm der Beweis geglückt, so wäre der Gewinn für unsre Zwecke wohl sehr gering gewesen; denn das Japanische gehört in seiner ältesten uns erreichbaren Gestalt zu den lautärmsten Sprachen der Erde.

Einen Versuch, die uralaltaischen Sprachen zur Vergleichung herbeizuziehen, wiederräth auf den ersten Blick so gut wie Alles. Einigermassen ähnlich ist nur der Satzbau und das Äusserlichste des Wortbaues. Dagegen passen die Pronomina, die Zahlwörter und die Casuszeichen durchaus nicht zusammen, und das Lautwesen ist fast diagonal entgegengesetzt.

Hält man weiter in den Sprachen Nordostasiens Umschau, so scheint seltsamerweise das Ainu in einigen seiner Für- und Zahlwörter Anklänge an das Koreanische zu bieten. In anthropologischer Hinsicht stehen aber die beiden Völker einander so fern, dass man kaum versucht sein wird, einer so schwachen Spur zu folgen.

Von den vielgestaltigen Sprachen der indochinesischen Familie endlich weicht das Koreanische gerade in denjenigen Theilen seines Wortschatzes ab, die für die Stammverwandtschaft typisch zu sein pflegen.

Mit einem Worte: nach nahen Verwandten, die man am Ersten um Auskunft befragen könnte, sieht man sich vergebens um; man muss abwarten, ob nicht doch bei tieferer Erforschung die Sprache selbst einen Theil ihrer lautgeschichtlichen Geheimnisse verräth.

Und nach dieser Richtung hege ich allerdings starke Hoffnungen, selbst wenn die koreanische Dialektforschung nicht besser gepflegt werden sollte, als die japanische. Eben jene anscheinend so zuchtlos willkürliche Wortschreibung, jene Anorthographie der koreanischen Texte

kann dem Erforscher der Sprachgeschichte so förderlich werden, wie sie dem Philologen lästig ist. Beim einzelnen Schriftsteller wenigstens ist doch eine gewisse Consequenz zu vermuthen: er wird so schreiben, wie er es zu hören glaubt, mögen sich auch gelegentlich ihm geläufige fremde Muster störend einmischen. So können bei näherer Betrachtung die orthographischen Varianten zu Zeugen verschiedener Dialekte, vielleicht älterer Ausspracheweisen werden. Ich kann an dieser Stelle nur einige Ausblicke eröffnen, Probleme aufstellen, deren Lösung ich von der Zukunft erhoffe.

1. Neben den nicht aspirirten und aspirirten besitzt das Koreanische noch eine dritte Anlautsreihe, meist *kk*, *pp*, *tt*, *ss* oder *sk*, *sp*, *st*, *ss*, wohl auch *pk*, *pp*, *pt*, *ps*, oder *tk*, *tp*, *tt*, *ts* geschrieben. Nach der Beschreibung der französischen Missionäre, zu der die von Ross und Scott leidlich stimmen, werden hierbei die Laute *k*, *p*, *t* und *s* hart, gepresst und trocken ausgesprochen, was wieder den Klang des folgenden Vocals verschärfen soll. Puzillo transscribirt *sk*, *sp*, *st*, *ss*, scheint also diese Aussprache als die herrschende zu betrachten. Jene anderen Schreibungen müssen aber auch ihren geschichtlichen Grund haben; es ist anzunehmen, dass hier die eine, dort die andere die alte Lautform darstelle. Man wird also untersuchen müssen, ob ältere Bücher, oder ob etwa Wortcomposita noch Spuren dieses Unterschiedes zeigen.

2. Sehr schwankend ist auch der Vocalismus. Die beiden so zu sagen trüben Vocale *ă* und *ö* wechseln unzählige Male unter sich, zuweilen auch mit anderen. Selbst Spuren bedeutsamen Vocalwandels finden sich, z. B. *'a-'o-lö-ta*, *'a-'ol-ne*, *'a-'olön* = vereinigen: *'a-'o-lo-ta*, *'a-'ol-na*, *'a-'o-lon* = gemeinsam handeln.

3. Beim Anfügen der Suffixe treten oft Stammauslaute zu Tage, die bei der selbständigen Stammform geschwunden sind, und auch hierin zeigt sich zur Zeit noch verblüffende Willkür. Offenbar haben falsche Analogien arge Verwirrung in die Formenlehre gebracht, Formdoubletten gelten für gleichberechtigt, und es ist noch nicht abzusehen, ob und wann die Wissenschaft in die Lage kommen werde, hier Ordnung zu schaffen. Einer litteraturlosen Sprache gegenüber kann sie kaum so schlimm daran sein, wie gegenüber einer Sprache, die zwar literarisch benutzt, aber nicht litterarisch gepflegt und gefestigt ist.

Ausgegeben am 23. Juni.



A. Alphabet.

1.	ㄱ	ㅁ	ㄴ	ㅂ	ㄹ	ㅅ	ㄷ	ㅈ	ㅿ
2.	ㄱ	ㅁ	ㄴ	ㅂ	ㄹ	ㅅ	ㄷ	ㅈ	ㆁ ㅿ
	k, g	*m*	*n*	*p, b*	*l, r*	*s*	*t, d*	*č, ǰ*	*ℵ, ṅ*
	ㅋ			ㅍ			ㅌ	ㅊ	ㅎ
	k̔			*p̔*			*t̔*	*č̔*	*h*

ㅏ	ㅓ	ㆍ	ㅡ	ㅗ	ㅜ
a	*e*	*ă*	*ö*	*o*	*u*
ㅑ	ㅕ			ㅛ	ㅠ
ia	*ie*			*io*	*iu*

B.

ㅇ ㅇ = ℵ

ㆁ = *ṅ*

工 = *y*

ㅇ = *v*

ㄹ = *l*

コ = *r*

C.

möl	믈	*rom*	롬	*Koṅ-*	공
tö	드	*so-*	소	*čăi*	ᄌᆡ
ă	ᄅᆞ	*răi*	ᄅᆡ	*na-*	나
si	시	*sim*	심	*ka*	가
ko	고	*hi*	히	*sil-*	실
ta	다	*söl-*	슬	*săi*	ᄉᆡ
tă	ᄃᆞ	*p̔ö-*	프	*'u-*	우

v. d. Gabelentz: Zur Beurtheilung des koreanischen Laut- und Schriftwesens.

1892.
XXXIV.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

30. Juni. Öffentliche Sitzung zur Feier des Leibnizischen Gedächtnisstages.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

Der Vorsitzende eröffnete die Sitzung mit einer Festrede.

Hierauf hielten die neu eingetretenen Mitglieder der physikalisch-mathematischen Classe ihre Antrittsreden, welche von den Classensecretaren beantwortet wurden.

Hr. Vogel sprach:

Der heutige Tag, an welchem ich die Ehre habe, zum ersten Male in Ihrem Kreise dieser akademischen Feier beizuwohnen, bildet einen bedeutsamen Abschnitt in meinem Leben und gibt mir Veranlassung, auf meine bisherige wissenschaftliche Thätigkeit zurückzublicken und die wenigen Bausteine, welche mir vergönnt gewesen ist, zu dem mächtig emporstrebenden Gebäude der Astrophysik hinzuzufügen, auf ihren Werth zu prüfen.

Ich muss bekennen, dass meine ersten Erfolge nicht unwesentlich durch ein Zusammentreffen günstiger Umstände gefördert worden sind. — Nachdem ich mich mehrere Jahre hindurch mit den Methoden astronomischer Forschung vertraut gemacht hatte, konnte ich mich in fast unabhängiger Stellung auf der Sternwarte des Hrn. von Bülow auf Bothkamp mit vollem Eifer auf den sich neu entwickelnden Zweig der Astronomie werfen, unterstützt durch vorzügliche Hülfsmittel und zu einer Zeit, wo noch fast jeder Blick in das Spectroskop

Neues und Unerwartetes brachte. Aber schon damals erkannte ich die Gefahr, welche diese verhältnissmässige Leichtigkeit der Gewinnung von Resultaten für die Astrophysik in sich barg, wie sehr dieselbe dazu verlockte, nur immer Neues zu beobachten und mit Hülfe der Phantasie Hypothesen auf Hypothesen zu bauen. Nicht alle Astrophysiker haben dieser Verlockung widerstehen können, und das Ansehen des jungen Zweiges der Astronomie hat daher wiederholt und nicht mit Unrecht gelitten, und wenn ich bis zu diesem Augenblicke mit allen Kräften bestrebt gewesen bin, die bewährte Exactheit der reinen alten Astronomie in die Astrophysik nach Möglichkeit einzuführen, wenn ich ferner in Verfolg dieses Princips mich nicht gescheut habe, durch energische Kritiken andere Forscher auf den mir richtig scheinenden Weg zu verweisen, so glaube ich es als eine Anerkennung wesentlich dieses Strebens, dieses guten Willens betrachten zu müssen, dass ich nunmehr von dieser Stelle aus zu Ihnen sprechen darf.

Es würde aber nicht richtig sein, die Verleihung der akademischen Mitgliedschaft nur als eine Anerkennung vergangener Leistungen aufzufassen, vielmehr habe ich sie als eine Aufforderung anzusehen, die betretenen Bahnen mit noch grösserm Eifer zu verfolgen, und die nähere Verbindung mit Ihnen zur Förderung meiner Arbeiten zu benutzen. Aus diesem Grunde fühle ich mich verpflichtet Ihnen in kurzen Worten eine Darlegung der wichtigsten Arbeiten zu geben, die ich für das nächste Jahrzehnt geplant, zum Theil angefangen habe, und im Verein mit meinen Mitarbeitern am Astrophysikalischen Observatorium durchzuführen hoffe.

Es ist bekannt, welche epochemachende Förderung die Astrophysik, und im besondern die Spectralanalyse der Fixsterne durch die Anwendung der Photographie erfahren hat. Unter Benutzung derselben optischen Hülfsmittel gewährt die Spectralphotographie etwa die zwanzigfache Genauigkeit der Messung gegenüber der directen Beobachtung am Fernrohr, und als Resultat der in Potsdam zuerst unter Zugrundelegung des Doppler-Fizeau'schen Princips angewandten neuen Untersuchungsmethode habe ich zu Anfang dieses Jahres nach Abschluss meiner mehrjährigen Untersuchungen einen Katalog der Eigenbewegungen im Visionsradius für 51 der hellsten Sterne des bei uns sichtbaren Himmels aufstellen können. Es erscheint mir als eine der vornehmsten Aufgaben der Gegenwart, diesen Katalog soweit als die mächtigsten z. Zt. herstellbaren Fernrohre gestatten, also auf die etwa 500 Sterne bis zur vierten Grössenclasse auszudehnen, und ich habe die begründete Hoffnung, dass in nicht allzu langer Zeit mir die hierzu nöthige Verbesserung der instrumentellen Hülfsmittel des Observatoriums gewährt werden wird.

Neben ihrem Hauptzweck, der Vervollständigung unserer Kenntniss der Eigenbewegungen der Fixsterne, haben diese spectrographischen Bewegungsbestimmungen zu dem Nachweis einer bis dahin nur hypothetisch als ausnahmsweise vorkommend angenommenen Classe von Doppelsternen geführt, deren Eigenthümlichkeit in einem ausserordentlich geringen Abstande der beiden Componenten besteht, so dass Berührungen der die Körper umgebenden Atmosphaeren fast unvermeidlich erscheinen, und dass keine optische Vorrichtung mächtig genug gedacht werden kann, die Componenten je einzeln zur directen Sichtbarkeit zu bringen. Gewisse Beziehungen dieser Systeme zu den sogenannten neuen Sternen, vor allem auch ihre verhältnissmässige Häufigkeit — unter den 50 hellsten Sternen des bei uns sichtbaren Himmels sind allein 4 solcher Systeme bereits mit Sicherheit erkannt — scheinen darauf hinzudeuten, dass diese engen Doppelsterne in der Fixsternwelt eine weit wichtigere Rolle spielen, als man noch bis vor kurzem annehmen konnte, und die Erforschung dieser Verhältnisse verspricht daher von grosser Bedeutung zu werden.

Mit den soeben angeführten Beobachtungen geht Hand in Hand eine detaillirte Untersuchung der Sternspectra selbst, von der ebenfalls wichtige Aufschlüsse erwartet werden können.

In Bezug auf die mit der Spectralanalyse eng verbundene Astrophotometrie habe ich hervorzuheben, dass an dem Astrophysikalischen Institut bereits seit einigen Jahren eine grundlegende Helligkeitsbestimmung aller Fixsterne des nördlichen Himmels bis zur 7. Grössenclasse im Gange ist. Diese umfangreiche Untersuchung wird mit dem Zöllner'schen Photometer ausgeführt, und ihre Vollendung wird noch etwa ein Jahrzehnt in Anspruch nehmen.

Auf dem im engern Sinne astrographischen Gebiet ist das Observatorium an dem internationalen Unternehmen, der Herstellung einer allgemeinen photographischen Himmelskarte mit einer 8 Grad breiten Zone des Himmels betheiligt; die Arbeit selbst hat vor kurzem ihren Anfang genommen, nachdem die meisten allgemeinen hierzu nothwendigen Vorarbeiten von uns ausgeführt worden waren. Diese Arbeit wird voraussichtlich zehn Jahre in Anspruch nehmen, wobei jedoch das Instrument auch nebenher zu kleineren Arbeiten von besonderm Interesse benutzt werden soll; als solche werden in erster Linie Parallaxenbestimmungen von Fixsternen und Nebelflecken und Ausmessungen von Sternhaufen vorzunehmen sein.

Diess dürfte in Kürze das Wesentlichste der von mir und meinen Mitarbeitern zunächst auszuführenden Forschungen sein. — Wenn es mir vergönnt sein wird, Ihnen von Zeit zu Zeit Resultate vorlegen zu können, so bin ich überzeugt, Ihnen auf diese Weise den Dank

für die mir erwiesene Anerkennung und Ehre, die mir durch die Ernennung zum ordentlichen Mitgliede der Akademie der Wissenschaften zu Theil geworden ist, am besten abzustatten. besser als diess für den Augenblick noch weitere Worte zu thun vermöchten.

Hierauf antwortete Hr. Auwers, indem er an die Einleitung der zuvor gehaltenen Festrede anknüpfte, Folgendes:

Sie haben mit Recht hervorgehoben, Hr. Vogel. dass eine besonders günstige Constellation Ihrem Eintritt in die astronomische Forschungsthätigkeit geschienen hat. Was vor vierhundert Jahren der alten Welt Columbus' Entdeckung America's war, das ist in unseren Tagen für die Astronomie Gustav Kirchhoff's Begründung der Spectralanalyse gewesen. Von ihr gilt gleichmässig A. v. Humboldt's Wort: sie vergrösserte mit einem Male die Gesammtmasse der Ideen. welche bis dahin den Besitz der gelehrten Forschung bildeten — noch einmal überraschte die Beobachter die Wirkung. durch welche 250 Jahre vordem die Erfindung des Fernrohrs ihre Vorgänger in tägliches Staunen versetzt hatte. Es konnte nicht fehlen, dass die Fülle des Neuen zunächst Verwirrung ergab. dass die neuen Ideen sich einstweilen wild und in manchmal phantastischen Sprüngen durcheinander tummelten. und zehn Jahre nach Kirchhoff's Entdeckung durfte an hervorragender Stelle die Frage aufgeworfen werden, ob die Astrophysik Astronomie sei, die Aussicht habe in absehbarer Zeit ein Theil der Astronomie zu werden. Das Bedürfniss war dringend geworden, dass sich der neuen Disciplin Forscher zuwendeten, welche vertraut mit den hohen Anforderungen der alten exacten Astronomie, bewährt in der Anwendung ihrer praecisen Methoden. von Anlage und Gewöhnung abhold jeder phantastischen Speculation, und eingedenk des Bessel'schen Ausspruchs, dass es der Astronomie auf dem hohen Stande ihrer Ausbildung unwürdig sei noch andere als völlig sichere Schritte vorwärts zu thun, ihre Lebensaufgabe darein setzten, die durch das Spectroskop erschlossenen Gebiete planmässig ebensowohl in weitestem Umfange umfassend als in das feinste zugängliche Detail eingehend zu durchforschen. um den Boden für den Bau einer neuen Wissenschaft zu ebnen und tragfähige, sichere Fundamente für diesen Bau herzustellen.

Das war die dankbare Aufgabe, welche Sie vorfanden, zu deren Lösung Sie so wohl befähigt waren und die Munificenz eines für Astronomie begeisterten Mannes Ihnen in völlig unabhängiger Forscherstellung die besten und mächtigsten damals in unserm Vaterlande überhaupt vorhandenen Mittel zur Verfügung stellte — wenn Sie aber recht thun diesen günstigen Umständen dankbar zu sein, welche von

vornherein Ihnen grosse und glänzende Erfolge in sichere Aussicht stellten, so hat die Wissenschaft nicht minder Ursache Ihnen wahrhaft dankbar zu sein für die Art und Weise wie Sie diese günstigen Umstände verwerthet, wie Sie durch Umsicht und Planmässigkeit in der Anlage, durch Energie und Sicherheit in der Durchführung Ihrer Forschungen im Laufe von zwei Jahrzehnten neue Gebiete von unermesslicher Ausdehnung nunmehr unlöslich dem alten festbegründeten Reiche der Astronomie einverleibt, der sicheren Herrschaft ihrer exacten Methoden endgültig unterworfen haben.

Diess war das einer Lebensarbeit wohl würdige Ziel, welches Sie am Beginn Ihrer Bothkamper Thätigkeit sich stecken durften. Aber darüber längst hinaus ist die astrophysikalische Forschung bereits überhaupt für die Astronomie von Wichtigkeit geworden: schon hat sie sich auf das höchste Problem derselben, auf die Erforschung der Anordnung des Weltsystems gerichtet und den alten Methoden seiner Behandlung neue an die Seite gestellt, welche gerade empfindliche Lücken der bisherigen Behandlung ausgefüllt haben, und den besondern Vortheil gewähren, dem so überwiegend auf die Arbeit für späte Geschlechter angewiesenen astronomischen Forscher mit theilweise unmittelbar fassbaren Ergebnissen zu lohnen. Dass diese neuen Methoden heute wirksame und den alten ebenbürtige Hülfsmittel der Forschung sind, auch diess ist zu wesentlichem Theile Ihr Verdienst; und bei aller Anerkennung der ausserordentlichen Bedeutung der ungeheueren Sammelarbeit, für welche Hrn. PICKERING's seltenes Organisationstalent die fast unbegrenzten der Cambridger Sternwarte zufliessenden Mittel zum Besten der Durchforschung des gesammten astrophysikalischen und der angrenzenden astronomischen Gebiete zu verwerthen versteht, bin ich nicht zweifelhaft, die soeben unter Ihrer Leitung auf dem Potsdamer Observatorium vollendete Arbeit über die Bewegung der helleren Sterne des nördlichen Himmels in der Gesichtslinie als die wichtigste und werthvollste zu bezeichnen, welche in gegenwärtiger Zeit überhaupt in der Astronomie ausgeführt werden konnte. Ebenso wenig bin ich zweifelhaft, die Ausdehnung dieser Arbeit auf eine nach aller Möglichkeit vervielfachte Anzahl von Sternen — und gleichmässig auf die südliche Himmelshälfte — als die wichtigste astronomische Aufgabe absehbarer Zukunft zu bezeichnen.

Der reiche Arbeitsplan, welchen Sie ausserdem für das grosse seit zehn Jahren Ihrer Leitung unterstellte Institut aufgestellt haben, verspricht weitere wichtige Ergebnisse ebensowohl auf dem specifisch astrophysikalischen Gebiet, als für die astronomische Beobachtungskunst überhaupt durch die Ausbildung der neuen, auf die grossen neuerlichen Fortschritte der photographischen Technik gegründeten



Beobachtungsmethoden, welche nicht minder wie sie sich in der Astrophysik bereits mit überraschendem Erfolge bewährt haben, so auch bei den alten Aufgaben der astronomischen Ortsbestimmung die bisher angewandten Mittel sehr wirksam zu ergänzen, für manche besonders schwierige Fälle mit sicherm Erfolg zu ersetzen berufen erscheinen.

Die Errichtung unseres Astrophysikalischen Observatoriums ist, ebenso wie die Wissenschaft sie den Erfolgen Ihrer Bothkamper Arbeit zu danken hat, wiederum für Ihre wissenschaftliche Laufbahn ein besonders glücklicher Umstand gewesen, indem dieselbe Ihnen die dauernde Möglichkeit gegeben hat, unbeansprucht von anderweitigen Verpflichtungen Sich ganz und mit vermehrten Hülfsmitteln der Fortsetzung Ihrer rein wissenschaftlichen Forschung hinzugeben. Aber eine Gefahr birgt die abgeschiedene Waldeseinsamkeit, in welcher Ihr schönes Institut Ihnen gerade diese köstliche Freiheit sichert, wiederum in sich, die Gefahr einer wissenschaftlichen Isolirung, welche der Astrophysiker um so schwerer empfinden muss, je innigere Berührungen sein Fach mit den Arbeiten des Astronomen der alten Schule, des Physikers, des Chemikers von Haus aus hat und in fortschreitender Entwickelung reichlicher gewinnt. Indem ich Sie heute als Mitglied unseres Kreises, als Genossen unserer gemeinsamen Arbeit willkommen heisse, darf ich diese Gefahr als verschwunden ansehen, und meine besondere Freude darüber aussprechen, dass die Akademie, indem sie Sie zum Mitgliede gewählt hat, nicht bloss eine einfache Schuld der Dankbarkeit für Ihre bereits geleistete wissenschaftliche Arbeit abgetragen hat, sondern Ihnen zugleich für die Zukunft noch vermehrte Gewähr weitern Erfolges in der vergrösserten Freudigkeit und Sicherheit der Arbeit gibt, mit welcher, wie Sie es uns sagen und wir es gerne von Ihnen hören, die Zugehörigkeit zu unserm Verein Sie erfüllt.

Hr. Dames sprach:

Die ersten Worte, welche ich an Sie, hochgeehrte Herren, in der heutigen öffentlichen Sitzung richten darf, seien die des tiefgefühlten Dankes für die so ehrenvolle Auszeichnung, welche Sie mir durch die Wahl zum ordentlichen Mitgliede erwiesen haben.

Die wissenschaftliche Thätigkeit, welcher ich diese hohe Ehre verdanke, ist zum grössern Theil abhängig gewesen von den reichen Materialien der hiesigen palaeontologischen Sammlung, mit deren Bearbeitung ich betraut war. Es entstanden so Monographieen verschiedener Gruppen wirbelloser Thiere, in welchen neben der Beschreibung neuer Formen und ihrem Vergleich mit Verwandten gleichzeitiger Faunen das Augenmerk darauf gerichtet war, die Aufeinanderfolge in verschie-

denen geologischen Horizonten zu verfolgen, um so zugleich auch der Stratigraphie zu nützen.

Daneben zog das Studium der anscheinend so eintönigen Bildungen der norddeutschen Ebene an, namentlich nachdem von scandinavischer Seite die Frage nach ihrer Entstehungsart von neuem aufgeworfen war. Durch wiederholte Reisen nach Schweden und den russischen Ostseeprovinzen zu der Überzeugung gelangt, dass die analogen dortigen, in ihrem glacialen Ursprung nie bezweifelten Ablagerungen mit den unserigen vollkommen identisch seien, habe ich für letztere eine Gliederung erstrebt, welche mit der der übrigen nordeuropäischen Glacialgebiete im Einklang steht.

Auf ein wesentlich anderes Forschungsgebiet wurde ich gewiesen, als das vielbesprochene Skelet der *Archaeopteryx* unserer Sammlung einverleibt und mir die Untersuchung dieses ihres werthvollsten Schatzes anvertraut wurde.

Die Entwickelungsgeschichte, welche in der Zoologie einen gewaltigen Umschwung der Forschungsrichtung hervorgerufen hatte, konnte auch auf dem Gebiete der Palaeontologie nicht unbeachtet bleiben. Zudem brachte die geologische Erschliessung des westlichen Nordamerica eine so ungeahnte Fülle von Stoff zur Behandlung einschlägiger Fragen, dass die Palaeontologie in die Lage versetzt wurde, an den grossen Aufgaben der Zoologie die Mitarbeiterschaft auch wirklich anzutreten. Verfolgt die letztere das Individuum von seiner ersten Anlage bis zum ausgewachsenen Thier, so die Palaeontologie die Entwickelung der verschiedenen Thierstämme von ihrem ersten geologischen Auftreten bis zur Jetztwelt.

Durch die Mannigfaltigkeit der Merkmale und durch die Sicherheit, welche dieselben in phylogenetischer Richtung gewähren, sind die fossilen Wirbelthiere besonders ausgezeichnet, und auf ihrer Untersuchung beruht der grösste Theil der Ergebnisse, welche die Phylogenie gewonnen hat. Als auch an mich Aufgaben solcher Art herantraten, erkannte ich, dass der zur Lösung gewöhnlich eingeschlagene Weg wohl nicht der zweckmässigste sei. Wenn man, wie es zumeist geschieht, bei Versuchen die Phylogenie einer Thiergruppe zu ergründen, von ihren ältesten Vertretern ausgeht und deren Veränderung während der geologischen Perioden bis heute verfolgt, so stützt man sich lediglich auf Fragmente, man steht auf unsicherm Boden. Zu sichereren Ergebnissen wird man meines Erachtens gelangen, wenn man im engsten Anschluss an die Zoologie von den jetzt lebenden Wesen ausgeht, welche in allen Theilen der Untersuchung zugänglich sind, und die dort für die Systematik als wichtig erkannten Merkmale an fossilen Objecten aufsucht und in derselben Weise systematisch



verwerthet. Wenn man dann in der Reihenfolge der geologischen Formationen von Zone zu Zone abwärts steigt und die in diesen liegenden Vertreter an die jüngeren anschliesst, wird ein geologisch-zoologisches System entstehen, das allein den Anspruch, ein natürliches zu sein, erheben kann. Dem Palaeontologen werden dabei allerdings Merkmale verschiedener Art aufstossen, welche den lebenden Thieren fehlen. Es sind diejenigen, welche zu bestimmten geologischen Zeiten allen Mitgliedern einer und derselben Classe oder Ordnung zukamen, später aber anderen weichen mussten. Diese »geologischen« Merkmale, wie man sie nennen könnte, dürfen erst in zweiter Reihe in Betracht gezogen werden, wenn die stammesgeschichtliche Entwickelung klar hervortreten soll. Man würde, um ein Beispiel zu wählen, bei Befolgung dieser Methode viel früher erkannt haben, dass die verschiedenen Typen der heutigen Krokodilier neben einander bis zur Juraformation zurückzuverfolgen sind.

Von diesen geologischen Merkmalen glaube ich eine andere Gruppe schärfer als bisher geschehen trennen zu sollen: diejenige, welche sich bei Veränderung der Lebensweise einer Thiersippe entwickelt. Hauptsächlich gewinnt dieser Gesichtspunkt Geltung, wo es sich um Umwandelung von Landthieren in Meeresbewohner handelt. Studien an Zeuglodonten, welche Hr. Schweinfurth in Aegypten sammelte, haben mit zu dem Ergebnisse geführt, dass die verschiedenen Ordnungen der lungenathmenden Wirbelthiere — und nur auf diese erstreckten sich meine Beobachtungen — hierin ganz bestimmten, unter sich verschiedenen Gesetzen folgten. Hierdurch finden zahlreiche Merkmale fossiler mariner Reptilien und Säugethiere eine einfache, bisher vermisste Erklärung.

Arbeiten dieser Art haben Sie von mir zu erwarten. Weniger zu allgemeinen Speculationen geneigt lege ich in erster Reihe Gewicht auf Beobachtung und Vergleich, da nur die aus ihnen zu ziehenden Schlüsse in der Palaeontologie auf dauernden Werth rechnen können. Zu meiner lebhaften Freude weiss ich mich hierin eins mit meinen Lehrern, welche sämmtlich Mitglieder dieser Akademie sind oder waren. — Und so darf ich vielleicht hoffen, mir das durch meine Wahl in diese hohe Körperschaft gezeigte Wohlwollen erhalten und den eben ausgesprochenen Dank auch bethätigen zu können, wenn ich die von jenen erprobte Forschungsmethode auf weiteren Gebieten der Palaeontologie zur Anwendung bringe.

Hierauf antwortete Hr. du Bois-Reymond:

Es ist ein merkwürdiger Zug, Herr Dames, in der Geschichte dieser Akademie, dass aus ihr eine Wissenschaft einen besonders starken An-

trieb erhielt, welche der Natur unserer norddeutschen Ebene, unserer verrufenen Mark Brandenburg, eigentlich am fernsten zu liegen schien. Die Geologie, in etwas weiterm Sinne, ist so sehr ein Lieblingskind der Berliner Akademie gewesen, dass die drei Büsten von Akademikern, welche diesen Saal schmücken, die einzigen, die wir im Gegensatz zu dem Wald von Brustbildern im Vorsaal zur *Académie des Sciences* aufgestellt haben, die von drei Geologen sind. Denn wenn auch, neben der Differentialrechnung und dem wahren Kräftemaass, die Protogaea an Bedeutung weit zurücktritt, ist doch Leibnizens Name auch mit den Anfängen der Geologie untrennbar verknüpft. Im Geist über unsern Pallas fort, der zuerst die gesetzmässige Übereinanderlagerung der granitischen, der geschichteten und der Kalk-Gesteine erkannte und das sibirische Mammuthgräberfeld aufdeckte, wendet sich dann unser Blick auf Alexander von Humboldt und Leopold von Buch, die dort zu Leibnizens Seite in Marmor auf uns herabsehen. Aus Werner's neptunistischer Schule im Erzgebirge hervorgegangen, wurden auf verschiedenen Wegen und in verschiedenen Welttheilen diese beiden Heroen die Begründer des Vulcanismus, und übten auf unsere ganze Naturanschauung einen Einfluss aus, von dessen Grösse wir uns kaum noch eine Vorstellung machen können.

Mit Stolz darf die Akademie auf solche Thaten zurückblicken, wodurch eins der wichtigsten Glieder der Gedankenkette entstand, welche heute vom kreisenden Nebel, aus dem Sonne und Planeten sich ballten, bis zum Bewusstsein erzeugenden Menschenhirn reicht. Auch nachdem Cuvier's mächtiges Gestaltungsvermögen die untergegangenen Thiergeschlechter gleichsam wiederbelebt hatte, blieb unsere Akademie in der Mitarbeit an diesem neuen Zweige der Schöpfungsgeschichte nicht zurück, und die Ganoiden, die Zeuglodonten werden immer an die Hingebung und den siegreichen Erfolg erinnern, womit einer unserer grössten Todten sich daran betheiligte. Ich rede nicht von den Forschungen im weiten Gebiete der fossilen Wirbellosen, welchen ein unter uns Weilender sein Leben gewidmet hat.

In dieser Bahn, Herr Dames, ist Ihnen nun weiter fortzuschreiten vergönnt. Aber wenn schon die ältere Geologie, im Raum nach allen Richtungen ausschauend, in der Zeit von der negativen zur positiven Unendlichkeit hinweisend, alle Naturwissenschaft umfassend, für unsere Weltansicht grundlegend war, so hat sie ihre volle Bedeutung doch erst in unseren Tagen erlangt. Seit Lyell und Darwin die Schranken niederwarfen, welche für Cuvier und Johannes Müller die Abstammungslehre verschlossen, seit aus der Geologie die Kataklysmen, aus der Palaeontologie die Schöpfungsperioden verschwanden, gibt es kaum noch eine grössere Aufgabe als die, welcher Sie, Herr Dames, so glücklich



sind, Ihre rüstige Kraft zuwenden zu können. Die grosssinnige Freigebigkeit eines Mitgliedes der Akademie hat Ihnen schon vor längerer Zeit möglich gemacht, an einem der wunderbarsten Denkmäler der Vorwelt, dem jurassischen Urvogel, Ihre Hand zu bewähren. Nicht leicht wird ein so dankbarer Gegenstand zum zweiten Male Ihrem Scharfsinn geboten werden. Aber wie verschwindend klein auch der unermesslichen Fülle von Fragen gegenüber die Antwort bleibe, jeder Schritt wird uns dankenswerth erscheinen, durch den es Ihnen gelingt, um in Lyell's Gleichniss zu reden, ein ausgerissenes Blatt im palaeontologischen Archiv zu ergänzen, ein unleserliches zu entziffern. An Stelle der willkürlichen und schwankenden Analogien, die sich gern in der Phylogenie breit machen, strenge Verbindung palaeontologischen Thatbestandes mit vergleichend anatomischer Einsicht, das ist was wir von Ihnen erwarten, wie es das ist, was Sie uns versprechen. Sie haben uns soeben den wohlüberlegten methodischen Kunstgriff entwickelt, mit dessen Hülfe Sie sich sicherer, als auf dem bisher versuchten Wege, dem phylogenetischen Ziele zu nähern hoffen. Indem ich Sie in unserm Kreise herzlich willkommen heisse, kann ich Sie zugleich der warmen Theilnahme versichern, mit welcher wir Ihren Fortschritt auf diesem Wege begleiten, und wünsche Ihnen im voraus Glück zu den Erfolgen, die unfehlbar Ihre ernsten Bemühungen krönen werden.

Schliesslich wurde die Verleihung von vier Medaillen der Helmholtz-Stiftung, die Ertheilung des Preises der Diez-Stiftung, sowie das Ergebniss der Bewerbung um den Preis der Charlotten-Stiftung für Philologie verkündet und eine neue Preisfrage aus dem Eller'schen Legat gestellt.

Errichtung der Helmholtz-Stiftung und Verleihung ihrer ersten vier Medaillen.

Aus Anlass des im vergangenen Jahre gefeierten siebzigsten Geburtstages des Hrn. v. Helmholtz hat ein aus Fachgenossen, Freunden und Verehrern des Gelehrten in allen Ländern zusammengesetztes Comité ein Capital von nominell 48000 Mark 3 procentiger preussischer consolidirter Anleihe mit laufenden Zinsen vom 1. October 1891 ab und nachträglich noch weitere 1185 Mark Überschuss der ver-



anstalteten Sammlung der Akademie zur Begründung einer ihrer Leitung unterstellten Stiftung überwiesen, welche Helmholtz' Namen tragen und ein dauerndes Denkmal des Dankes und der Anerkennung für seine wissenschaftliche Arbeit bilden soll.

Nachdem die Akademie durch Beschluss vom 9. Juli 1891 sich zur Annahme und bestimmungsmässigen Verwaltung der Schenkung bereit erklärt und Seine Majestät der Kaiser und König durch Allerhöchsten Erlass vom 12. October 1891 der Akademie die Erlaubniss zur Annahme ertheilt hat, ist im Einverständniss zwischen Hrn. v. Helmholtz und der Akademie ein Statut für die Stiftung aufgestellt und mit der unter dem 22. April 1892 erfolgten Bestätigung durch das vorgeordnete Königliche Ministerium in Kraft getreten.

Nach diesem Statut ist die Helmholtz-Stiftung zur Auszeichnung wissenschaftlicher Forscher aller Länder bestimmt, welche die in der physikalisch-mathematischen Classe der Akademie vertretenen Wissenschaften oder die Erkenntnisslehre durch hervorragende Leistungen gefördert haben.

Die Auszeichnung besteht in der Verleihung einer Medaille in Gold, welche von den zur Herstellung der am 2. November 1891 Hrn. v. Helmholtz überreichten Medaille angefertigten Stempeln geprägt wird. Eine solche Medaille soll regelmässig jedes zweite Jahr und zwar erstmalig für das Jahr 1898 verliehen werden, durch Beschluss der Akademie, welcher auf Grund eines von den nach näherer Maassgabe des Statuts stimmberechtigten Inhabern der Medaille gemachten Vorschlages gefasst wird. Der Überschuss der Stiftungserträge soll dazu benutzt werden, zugleich mit jeder zweiten regelmässigen Verleihung der Medaille, zuerst also mit derjenigen für das Jahr 1900, dem Verfasser einer ausgezeichneten innerhalb der letzten acht Jahre veröffentlichten Arbeit aus den oben genannten Gebieten eine zunächst auf 1800 Mark festgesetzte Prämie zu gewähren.

Um das Collegium zu constituiren, welches weiterhin der Akademie den regelmäsigen Vorschlag für die Verleihung der Helmholtz-Medaille zu machen hat, ist bestimmt, dass einmalig sogleich nach erfolgter Bestätigung des Statuts zugleich vier Medaillen nach Vorschlag des Hrn. v. Helmholtz verliehen werden sollen. Seinen Vorschlägen entsprechend hat die Akademie durch hiermit zu verkündenden Beschluss vom 16. d. M. ihre Helmholtz-Medaille verliehen an die HH.

Emil du Bois-Reymond,
Karl Weierstrass,
Robert Wilhelm Bunsen,
Lord Kelvin (Sir William Thomson).

Preis der Diez-Stiftung.

Der Vorstand der Diez-Stiftung hat den statutenmässig im laufenden Jahre aus der genannten Stiftung zu ertheilenden Preis von Zweitausend Mark dem Professor an der Universität zu Wien Hrn. Dr. Wilhelm Meyer-Lübke als dem Verfasser der zwei Werke: Romanische Lautlehre, Leipzig 1890 und Italiänische Grammatik, Leipzig 1890 zuerkannt.

Preis der Charlotten-Stiftung für Philologie.

Die Akademie hat im vorigen Jahre folgende Preisaufgabe der Charlotten-Stiftung für Philologie gestellt: »Von Damaskios de principiis II §. 204—239 soll eine kritische Textbearbeitung gegeben und eine knapp gefasste Einleitung über Damaskios' Leben und Schriften vorausgeschickt werden.«

Es sind der Akademie zwei Bewerbungsarbeiten zur richtigen Zeit eingeliefert worden, die eine mit dem aus Damaskios genommenen Motto: *τὰ μὲν οὖν ἀληθέστατα περὶ τούτων αὐτοὶ ἴσασιν οἱ θεοί* u. s. w., die andere mit dem Motto:

Was man nicht weiss, das eben brauchte man;
Und was man weiss, kann man nicht brauchen.

Die erste Arbeit zeugt von Fleiss und Belesenheit, lässt aber tiefere Kenntniss des Gegenstandes und vor allem philologische Schulung vermissen, so dass sie von vornherein bei der Preisvertheilung nicht in Betracht gezogen werden kann.

Die zweite Arbeit ist zwar nicht ganz gleichmässig ausgeführt, verräth aber durchweg gewissenhaftes Studium und Vertrautheit mit der philologischen Methode. Auch nach der philosophischen Seite hin leistet der Commentar recht Tüchtiges. Da nun ferner der Verfasser durch den Anhang über den Codex Mediceus des Proklos in Rempublicam bewiesen hat, dass er auch bereits das weitere von der Akademie bezeichnete Ziel, die vollständige Herausgabe jener Schrift des Proklos in's Auge gefasst und einen erfolgreichen Anfang gemacht hat, so trägt die Akademie kein Bedenken, dem Verfasser der zweiten Arbeit den Preis, bestehend in einem Stipendium von jährlich 1200 Mark auf die Dauer von vier Jahren, zu ertheilen.

Die Eröffnung des versiegelten Umschlages mit dem Göthe'schen Spruch ergab als Verfasser

Hrn. Dr. phil. Wilhelm Kroll in Breslau

und erbrachte zugleich den Nachweis, dass die in §. 3 des Stiftungsstatuts bestimmten Voraussetzungen bei dem Bewerber zutreffen.

Der Preis ist demnach Hrn. Dr. Kroll ertheilt.



Preisausschreiben aus dem Eller'schen Legat.

Es soll entweder eine neue Methode zur Bestimmung der Intensität der Sonnenstrahlung angegeben oder eine der bereits bekannten Methoden soweit verbessert werden, dass sich der Einfluss von Sonnennähe und Sonnenferne in den Beobachtungen unzweideutig erkennen lässt.

Die gewählte Methode soll durch ausreichende, mindestens drei Perihelien und drei Aphelien umfassende Beobachtungsreihen geprüft werden.

Der ausgesetzte Preis beträgt Zweitausend Mark.

Die Bewerbungsschriften können in deutscher, lateinischer, französischer, englischer oder italiänischer Sprache abgefasst sein. Schriften, die in störender Weise unleserlich geschrieben sind, können durch Beschluss der zuständigen Classe von der Bewerbung ausgeschlossen werden.

Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Spruchwort zu bezeichnen, und dieses auf einem beizufügenden versiegelten, innerlich den Namen und die Adresse des Verfassers angebenden Zettel äusserlich zu wiederholen. Schriften, welche den Namen des Verfassers nennen oder deutlich ergeben, werden von der Bewerbung ausgeschlossen.

Die Bewerbungsschriften sind bis zum 31. December 1897 im Local der Akademie, Berlin NW. Universitätsstr. 8, einzuliefern. Die Verkündigung des Urtheils erfolgt in der Leibniz-Sitzung des Jahres 1898.

Ausgegeben am 7. Juli.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei

1892.

XXXV.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

7. Juli. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. Harnack las die umstehend folgende Abhandlung: Die ältesten christlichen Datirungen und die Anfänge einer bischöflichen Chronologie in Rom.

2. Hr. v. Helmholtz überreichte einen neuen Abschnitt (VI) der Arbeiten der HH. Prof. Kayser und Prof. Runge in Hannover über die Spectren der Elemente. Derselbe erscheint in den Abhandlungen.

3. Hr. Schulze legte zwei Mittheilungen des Hrn. Dr. E. Rohde in Breslau vor: I. Muskel und Nerv bei *Mermis* und *Amphioxus;* II. Gibt es Holomyarier? Beide Mittheilungen folgen hier.

4. Die physikalisch-mathematische Classe hat zur Unterstützung wissenschaftlicher Arbeiten bewilligt: dem Privatdocenten an der Universität Greifswald Hrn. Dr. G. W. Müller zu Untersuchungen über die Ostracoden 1000 Mark; dem Assistenten an der Zoologischen Sammlung des Königl. Museums für Naturkunde hierselbst Hrn. Dr. W. Weltner zu Untersuchungen über den Bau der Süsswasserschwämme 600 Mark; dem Professor an der Universität Halle Hrn. Dr. O. Taschenberg zur Fortsetzung seiner »Bibliotheca zoologica« 1400 Mark; dem Professor der Botanik an der Universität Greifswald Hrn. Fr. Schmitz zum Abschluss seiner Bearbeitung der Florideen 600 Mark; dem Privatdocenten an der Universität Bonn Hrn. Dr. H. Schenck zur Herausgabe des zweiten Theils seines Werks über die Anatomie der Lianen 1000 Mark; dem Professor an der hiesigen Universität Hrn. Dr.

P. Ascherson zu Vorarbeiten für eine neue Ausgabe von Koch's Synopsis der Flora von Deutschland 2000 Mark; dem Oberlehrer Hrn. Dr. F. Kränzlin hierselbst zu Untersuchungen über die Orchidaceen 900 Mark; dem Professor an der Universität Breslau Hrn. Medicinalrath Dr. Wernicke zur Herstellung eines Atlas des Grosshirns 800 Mark; dem Privatdocenten an der Universität Freiburg i. B. Hrn. Dr. med. C. Röse zu Untersuchungen über die Zahnentwickelung bei den Beutelthieren, Edentaten und Reptilien 1000 Mark; dem Hrn. Dr. L. Wulff in Schwerin i. M. zur Beschaffung von Instrumenten für krystallographische Untersuchungen 1000 Mark; dem Professor an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg Hrn. Dr. H. W. Vogel zur Instandsetzung spectographischer Apparate 171 Mark; dem Observator an der Sternwarte zu Königsberg Hrn. Prof. Dr. J. Franz zur Anschaffung eines Apparats zur Ausmessung der auf der Lick-Sternwarte von Hrn. Prof. Holden aufgenommenen Mondphotographien 3200 Mark; dem Director der Sternwarte zu Bamberg Hrn. Dr. E. Hartwig zur Fortsetzung einer Beobachtungsreihe über die Veränderungen der Polhöhe und zur Bestimmung der Aberrationsconstante 1200 Mark; dem Hrn. Dr. H. Baumhauer in Lüdinghausen zu Untersuchungen über die Ätzfiguren der Krystalle 800 Mark; dem Privatdocenten an der Universität Strassburg Hrn. Dr. G. Linck zum Abschluss seiner petrographischen Untersuchungen im Veltlin 600 Mark.

Die ältesten christlichen Datirungen und die Anfänge einer bischöflichen Chronographie in Rom.

Von Adolf Harnack.

1.

Nicht Tacitus (Annal. XV, 44) ist der Erste gewesen, der den Tod Jesu und damit auch die Zeit seiner Wirksamkeit auf römische Weise datirt hat *(Christus Tiberio imperitante per procuratorem Pontium Pilatum supplicio adfectus erat)*. Diese Datirung hatte schon in den christlichen Gemeinden eine Geschichte, und der Satz des römischen Bekenntnisses »Gekreuzigt unter Pontius Pilatus«, der in die meisten christlichen Glaubensformeln übergegangen ist, stammt aus der ältesten christlichen Verkündigung. Zwar hat Paulus (I. Kor. 15, 3 f.) die Hauptstücke dieser Verkündigung noch ohne einen chronologischen Zusatz angeführt, und die ältesten Recensionen des Evangeliums erwähnten wohl den Pontius Pilatus, aber enthielten noch keine förmlichen Datirungen. Allein bereits der dritte Evangelist, der (1, 3) ankündigt, er wolle Alles »der Reihe nach« beschreiben, hat sowohl die Geburt Jesu als sein öffentliches Auftreten chronologisch fixirt. Dort (2, 1 f.) nennt er den Kaiser Augustus und den syrischen Statthalter Quirinius; hier (3, 1) bringt er eine sechsfache Datirung (15. Jahr des Tiberius, Procurator Pontius Pilatus, Tetrarchen Herodes, Philippus und Lysanias, Hohepriester Hannas und Kaiaphas).

Die Geschichte der Ausbreitung der christlichen Religion spiegelt sich in der Geschichte dieser Datirung. Die Tetrarchen und Hohepriester verschwinden in der Folgezeit sofort aus den Datirungen der Kirche. Herodes wird noch einige Male genannt — auch in Glaubensformeln[1] — um dann ebenfalls zu verschwinden. Nur die Datirung nach dem Kaiser und dem Procurator blieb in Kraft; denn die neue Religion hatte den jüdischen Boden verlassen und war in die grosse Welt eingezogen.

[1] Nicht hierher gehören Act. 4, 27 und Justin, Apol. I, 40, Dial. 103, wohl aber Ignat. ad Smyrn. 1, 2: ἀληθῶς ἐπὶ Ποντίου Πιλάτου καὶ Ἡρώδου τετράρχου καθηλωμένον und Constit. App. VI, 30: τοῦ σταυρωθέντος ἐπὶ Ποντίου Πιλάτου καὶ Ἡρώδου.

Aber hinter dem Procurator musste diesmal der Kaiser zurücktreten. Nicht Tiberius ist in's »Credo« gekommen, sondern Pilatus. Die Thatsache, dass Jesus sich mit ihm persönlich berührt hat und von ihm verurtheilt worden ist, erschien den Christen von Anfang an höchst wichtig. Schon die ersten Jünger ahnten, dass dieses Zusammentreffen eine universale Bedeutung habe und als Ausdruck der weltgeschichtlichen Stellung ihres Meisters zu benutzen sei. Bereits in unseren Evangelien tritt ein Interesse an Pilatus sichtbar hervor[1] und bald wurde es eine stehende Formel, die man auch den Versuchen, die Geschichtlichkeit Jesu aufzulösen, entgegensetzte, »Jesus Christus, gekreuzigt (gelitten, gestorben, auferstanden) unter Pontius Pilatus«. Sie begegnet uns zuerst im I. Timotheusbrief und in den Ignatiusbriefen.[2] Bei Justin ist sie häufig,[3] und zwar erkennt man, dass die Worte »Gekreuzigt unter P. P.« nicht nur in dem Taufsymbole eine Stelle gefunden haben,[4] sondern auch in die Exorcismusformel aufgenommen worden sind.[5] Dies wird durch die altkatholischen Väter Irenäus, Tertullian und Origenes bestätigt, die die Formel im Symbol bez. bei dem Exorcismus bezeugen.[6]

Das wichtigste Ereigniss, auf das sich die christliche Kirche gründete, war auf diese Weise chronologisch festgelegt und kam zu allgemeiner Kenntniss. Das Datum der Geburt Christi aber gewann nicht ganz die gleiche Popularität. Es kam nicht in das »Credo« und wurde in Folge dessen auch etwas seltener erwähnt. Justin wiederholt es augenscheinlich nach Lucas, gedenkt aber des Kaisers Augustus nicht.[7] Diesen hat sein jüngerer Zeitgenosse, der Apologet Melito, genannt, es für bedeutsam erklärend, dass die Entstehung des Principats und die Entstehung des Christenthums zusammenfalle, und darum die innere Zusammengehörigkeit beider behauptend.[8] Die christlichen Chronographen haben seitdem stets wiederholt, dass das

---

[1] Im Matth.-Ev. ist Pilatus neunmal genannt, bei Marcus zehnmal, bei Lucas zwölfmal, im vierten Ev. zwanzigmal, vergl. auch Act. 3, 13. 4, 27. 13, 28. Die volle Form »Pontius Pilatus« findet sich im N.T. nur bei Lucas (3, 1. Act. 4, 27) u. I. Tim. 6, 13.

[2] I. Tim. 6, 13. Ignat. ad Magn. 11, Trall. 9, Smyrn. 1.

[3] Apol. I, 13. 61. II, 6. Dial. 30. 76. 85. An der ersten Stelle ist auch Tiberius genannt. Bei Aristides fehlt Pilatus.

[4] Apol. I, 61: Ἐπ' ὀνόματος Ἰησοῦ Χριστοῦ τοῦ σταυρωθέντος ἐπὶ Ποντίου Πιλάτου ... ὁ φωτιζόμενος λούεται.

[5] Apol. II, 6: Δαιμονιολήπτους πολλοὺς κατὰ πάντα τὸν κόσμον ... πολλοὶ ... τῶν Χριστιανῶν ἐπορκίζοντες κατὰ τοῦ ὀνόματος Ἰησοῦ Χριστοῦ τοῦ σταυρωθέντος ἐπὶ Ποντίου Πιλάτου, cf. Dial. 30. 76. 85.

[6] S. z. B. Iren. II, 32, 4. III, 4, 2. III, 12, 9. V, 12, 5. Tertull. de virg. vel. 1. Orig. c. Cels. I, 6. Auch der Gnostiker Ptolemäus nennt den Pilatus (Iren. I, 7, 2).

[7] Apol. I, 46. 34. Dial. 78.

[8] Bei Euseb. h. e. IV, 26, 7.



Leben Jesu durch die Regierungen des Augustus und Tiberius bestimmt werde. Seit dem Ausgang des 2. Jahrhunderts gaben besonders gelehrte Leute auch das Jahr des Augustus an, in dem Jesus geboren sei, beriefen sich für die Schatzung desselben auf die römischen Archive,[1] und nannten neben Pontius Pilatus auch die Consuln (die Gemini), unter denen Jesus gelitten habe.[2]

2.

Das Interesse für die Kaiser war in den Christengemeinden des 2. Jahrhunderts sehr lebendig. Die jüdische Apokalyptik, die in christlichen Kreisen eine grosse Rolle spielte, sowie die Sibyllistik hatten längst die Augen der Frommen auf den römischen Staat und die Kaiser gelenkt. Die neue Religion selbst hatte zwar kein politisches Programm, aber sehr bestimmte politische Hoffnungen und Wünsche. Ferner sahen die ältesten Christen, grösstentheils Orientalen und Griechen, den Kaiser in einem anderen Glanze als die Römer und schrieben ihm, der Entwickelung vorauseilend, in der Regel eine despotische Macht zu. Dazu kam, dass sich Nero durch seine zwar kurze, aber unerwartete und schreckliche Christenhetze in das Gedächtniss der Kirche eingegraben hatte, dass Vespasian und Titus als die Vollstrecker eines Gottesgerichts über das jüdische Volk erscheinen mussten, und dass auch die Quälereien Domitian's nicht vergessen wurden. Unvergessen blieb es ferner, dass die beiden Apostel Petrus und Paulus unter Nero Märtyrer geworden waren. So gab es schon am Anfang des 2. Jahrhunderts eine Kaisergeschichte in christlicher Beleuchtung,[3] die sehr frühe mit Legenden ausgestattet

---

[1] S. Tertull. adv. Marc. IV, 7.

[2] S. die Datirungen von Tertullian's und Hippolyt's Schriften an. Aus späterer Zeit stammen so genaue Datirungen, wie die betreffs der Taufe Christi bei Epiphanius h. 51, 24. Doch vergl. schon Tertull. adv. Jud. und den Schluss der im 21. Cap. des I. Buchs der Stromateis des Clemens enthaltenen Chronographie, die bis zum Tode des Commodus reicht. Hier werden (§. 145 sq.) verschiedene Ansätze für die Geburt und den Tod Christi mitgetheilt und nicht nur Kaiserjahre, sondern auch Monatsdaten angeführt. Diese genaueren Berechnungen werden von Clemens mit den Worten eingeleitet: *εἰσὶ δὲ οἱ περιεργότερον τῇ γενέσει τοῦ σωτῆρος ἡμῶν οὐ μόνον τὸ ἔτος, ἀλλὰ καὶ τὴν ἡμέραν προστιθέντες.* Die merkwürdige Chronologie des Lebens Jesu, die Irenäus voraussetzt, und die, welche in einer alten Hdschr. der Ambrosiana (Routh, Reliq. S. II² p. 178) auf »exemplaria apostolorum« durch Vermittelung des Alexander von Jerusalem und sodann der Commentare des Victorinus zurückgeführt wird, lasse ich hier bei Seite, ebenso die Ansätze in Hippolyt's Comment. z. Daniel.

[3] Die eschatologischen Erwartungen waren von frühester Zeit her (auf Grund der Lectüre und Auslegung des Danielbuches, s. schon II. Thessal.) auf die Kaisergeschichte gerichtet und forderten dazu auf, unter den Kaisern nach dem Antichrist zu suchen. Allmählich entstand so eine »christliche Kaisergeschichte«, s. z. B. die Sibyllen.

worden ist. Bald wusste man zu erzählen, dass Tiberius sich aus einem Bericht des Pilatus über Christus überzeugt habe, er sei ein Gott gewesen, und nur der Senat die Anerkennung des Christenthums verhindert habe,[1] ferner dass Domitian den Apostel Johannes in siedendes Öl habe stecken lassen[2] und die Verwandten Jesu in's Verhör genommen habe,[3] und vieles Ähnliche.[4] Unter solchen Umständen kann es nicht auffallen, dass die Christen des 2. Jahrhunderts mit Interesse und Spannung jeder Wandelung der Kaisergeschichte gefolgt sind, und dass sie demgemäss auch fortfuhren, die Ereignisse ihrer eigenen Geschichte nach Kaiserregierungen zu datiren.

Solche Datirungen sind im 2. Jahrhundert die Regel, und zwar nicht nur für die politische Geschichte der Gemeinden, sondern auch für die innere. Chronologische Bestimmungen nach Consuljahren kommen m. W. — vom Todesjahr Jesu abgesehen — überhaupt nicht vor, und Datirungen nach der Amtszeit von Provincialstatthaltern oder Stadtpraefecten finden sich fast nur dort, wo die erzählte Geschichte sie forderte oder nahelegte.[5] Dagegen berichtet Justin, der Magier Simon sei unter dem Kaiser Claudius nach Rom gekommen.[6] Hegesipp datirt den Clemensbrief auf die Zeit Domitian's,[7] den Tod des Simeon von Jerusalem auf die Zeit Trajan's (unter dem Proconsul Atticus) und auf dieselbe Zeit den Anfang der Corrumpirung der Kirche durch die Haeresie.[8] Irenäus erzählt, der Apostel Johannes habe seine Offen-

---

[1] Tertull., Apol. 5.

[2] Tertull., de praescr. 36.

[3] Hegesipp bei Euseb., h. e. III, 20.

[4] Vergl. die Legenden über Nero.

[5] S. die ältesten Märtyreracten und die Schrift Tertullian's ad Scapulam, in denen die Erwähnung der Statthalter selbstverständlich war. Ausserdem ist z. B. Melito bei Euseb. h. e. IV, 26, 3 zu vergleichen: Ἐπὶ Σερουιλλίου Παύλου ἀνθυπάτου τῆς Ἀσίας, ᾧ Σάγαρις καιρῷ ἐμαρτύρησεν, ἐγένετο ζήτησις πολλὴ ἐν Λαοδικαίᾳ, s. ferner die alte kleinasiatische Quelle bei Euseb., h. e. V, 16, 7: Μοντανὸν κατὰ Γρᾶτον Ἀσίας ἀνθύπατον, und den kleinasiatischen Antimontanisten Apollonius, l. c. V, 18, 9, der den Proconsul Aemilius Frontinus erwähnt. Nimmt man die Stellen aus der Schrift ad Scapulam und die chronologische Angabe im Martyrium Polykarp's hinzu, so darf man vielleicht sagen, dass es besonders in Asien üblich gewesen ist, nach den Regierungen der Proconsuln zu datiren, und dies ist nach der besonderen Stellung, die dem Statthalter Asiens zukam, wohl verständlich. Durch ihre Genauigkeit einzigartig ist die Datirung des Martyriums Polykarp's: Μαρτυρεῖ ὁ μακάριος Πολύκαρπος μηνὸς Ξανθικοῦ δευτέρᾳ ἱσταμένου, πρὸ ἑπτὰ καλανδῶν Μαρτίων, σαββάτῳ μεγάλῳ, ὥρᾳ ὀγδόῃ· συνελήφθη ὑπὸ Ἡρώδου ἐπὶ ἀρχιερέως Φιλίππου Τραλλιανοῦ, ἀνθυπατεύοντος Στατίου Κοδράτου, βασιλεύοντος δὲ εἰς αἰῶνας Ἰησοῦ Χριστοῦ. Eine Datirung nach einem augenscheinlich berühmten Märtyrer in Pergamum findet sich in einem Briefe an die Christengemeinde dieser Stadt, s. Offenb. Joh. 2, 13. Den aegyptischen Praefecten Felix hat Justin (Apol. I, 29) genannt; aber nicht zum Zweck der Datirung.

[6] Apol. I, 26, s. Iren. I, 23, 1.

[7] Bei Euseb., h. e. III, 16.

[8] L. c. III, 34, 6.

barung gegen Ende der Regierung Domitian's geschaut[1] und bis zu den Zeiten Trajan's gelebt.[2] Clemens Alexandrinus sagt, dass Johannes nach dem Tode des Tyrannen (Domitian) von Patmos zurückgekehrt sei,[3] und er datirt die vornehmsten Haeretiker nach den Regierungen Hadrian's und des älteren Antoninus.[4] Tertullian nennt den Marcion einen »*Antoninianus haereticus, sub Pio impius*«[5] und stellt selbst sein erstes Buch *adversus Marcionem* auf das 15. Jahr des Kaisers Severus;[6] die Chronik des christlichen Schriftstellers Judas war auf das 10. Jahr desselben Kaisers gestellt.[7] Der syrische Haeretiker Alcibiades producirte in Rom am Anfang des 3. Jahrhunderts ein Offenbarungsbuch, in dem den Gläubigen für das 3. Jahr Trajan's eine neue Sündenvergebung verheissen war.[8] Hippolyt hat in seiner Schrift über das Osterfest eine Chronologie mit dem ersten Jahr des Kaiser Alexander beschlossen und sich überhaupt um die Kaisergeschichte bemüht.[9] Eusebius besass eine alte Kunde, dass im 17. Jahr des Kaisers M. Aurel in mehreren Provinzen die Christenverfolgungen verschärft worden seien.[10] Zu Epiphanius waren alte, zum Theil freilich falsche Nachrichten gekommen, der Apostel Johannes sei unter Claudius aus der patmischen Verbannung zurückgekehrt,[11] Justin habe in Rom das Martyrium erlitten *ἐπὶ Ῥωστικοῦ ἡγεμόνος καὶ Ἀδριανοῦ βασιλέως*,[12] Tatian habe im 12. Jahr des Kaisers Pius in Mesopotamien eine eigene Schule gegründet,[13] und Bardesanes habe bis zur Zeit des Kaisers Antoninus gelebt, »nicht des Pius genannten, sondern des Verus«.[14]

---

[1] Iren. V, 30, 3.
[2] L. c. III, 3, 4 u. II, 22, 5.
[3] In der Schrift »Quis dives salvetur«, s. Euseb., h. e. III, 23, 6.
[4] Strom. VII, 17, 106: Ἡ μὲν γὰρ τοῦ κυρίου κατὰ τὴν παρουσίαν διδασκαλία ἀπὸ Αὐγούστου Καίσαρος ἀρξαμένη μεσούντων τῶν Τιβερίου χρόνων τελειοῦται, ἡ δὲ τῶν ἀποστόλων αὐτοῦ μέχρι γε τῆς Παύλου λειτουργίας ἐπὶ Νέρωνος τελειοῦται, κάτω δὲ περὶ τοὺς Ἀδριανοῦ τοῦ βασιλέως χρόνους οἱ τὰς αἱρέσεις ἐπινοήσαντες γεγόνασι, καὶ μέχρι γε τῆς Ἀντωνίνου τοῦ πρεσβυτέρου διέτειναν ἡλικίας, καθάπερ ὁ Βασιλείδης ... ὁ Οὐαλεντῖνος ... ὁ Μαρκίων.
[5] Adv. Marc. I, 19. Voran gehen die Worte: »*Marcionis salutem quoto quidem anno Antonini maioris de Ponto suo exhalaverit aura canicularis, non curavi investigare*«. Bisher nicht sicher erklärt sind die folgenden Worte: »*A Tiberio usque ad Antoninum anni fere CXV (CXXV Cod. B) et dimidium anni cum dimidio mensis*«.
[6] L. c. I, 15.
[7] Euseb., h. e. VI, 7.
[8] S. Hippol., Philosoph. IX, 13.
[9] S. Euseb., h. e. VI, 22, 1 und den Catal. Liberianus; vergl. auch die Bemühungen des Theophilus von Antiochien um die Kaisergeschichte im 3. Buch ad Autolycum.
[10] H. e. V praef.
[11] Epiph. h. 51, 12.
[12] L. c. h. 46, 1.
[13] L. c.
[14] L. c. h. 56, 1.

Diese Übersicht ist vielleicht noch nicht erschöpfend; aber sie wird ausreichen, um zu zeigen, wie häufig die Datirungen nach den Kaiserregierungen in allen Theilen der Kirche in ältester Zeit gewesen sind. Sie haben wirklich die Regel gebildet. Neben ihnen finden sich — von der gleich zu nennenden Gruppe chronologischer Data abgesehen — nur noch solche relative Zeitbestimmungen, wie »Tatian fiel nach dem Märtyrertode Justin's von der Kirche ab«,[1] A lebte zur Zeit des B oder war ein Schüler (Nachfolger) desselben, und ähnliche, die nicht Datirungen im strengen Sinne sind.[2]

3.

Allein es giebt, wie eben bemerkt, noch eine Gruppe chronologischer Data aus ältester Zeit, und sie nimmt ein besonderes Interesse für sich in Anspruch: Die Datirungen nach Regierungen von Bischöfen (Aposteln). Ich stelle sie zunächst zusammen:

1. Iren. III, 1, 1: Ὁ μὲν Ματθαῖος . . . γραφὴν ἐξήνεγκεν εὐαγγελίου, τοῦ Πέτρου καὶ τοῦ Παύλου ἐν Ῥώμῃ εὐαγγελιζομένων καὶ θεμελιούντων τὴν ἐκκλησίαν.

2. Iren. l. c.: Μάρκος ὁ μαθητὴς καὶ ἑρμηνευτὴς Πέτρου μετὰ τὴν τοῦ Πέτρου καὶ τοῦ Παύλου ἔξοδον τὰ ὑπὸ Πέτρου κηρυσσόμενα ἐγγράφως ἡμῖν παραδέδωκε. (Noch in demselben Capitel folgt eine Liste der römischen Bischöfe.)

3. Iren. III, 3, 3 (als Zusatz zu einer Liste der römischen Bischöfe von Linus bis Eleutherus, die ausser einigen Bemerkungen zu Clemens und der Erwähnung des herrlichen »Zeugnisses« des Telesphorus nur die Namen enthält): Ἐπὶ τοῦ Κλήμεντος (ἐπισκόπου) στάσεως οὐκ ὀλίγης τοῖς ἐν Κορίνθῳ γενομένης ἀδελφοῖς ἐπέστειλεν ἡ ἐν Ῥώμῃ ἐκκλησία ἱκανωτάτην γραφὴν τοῖς Κορινθίοις.

3ᵇ. Aus Euseb., h. e. III, 16; IV, 22, 1 folgt, dass Hegesipp die »στάσις« in Korinth auf die Zeit Domitian's und Clemens' datirt und diesen als Verfasser des römischen Gemeindeschreibens genannt hat.

4. Murat. Fragm. 73 f.: »*Pastorem*« *nuperrime temporibus nostris in urbe Roma Herma(s) conscripsit sedente cathedra urbis Romae ecclesiae Pio episcopo fratre eius.*

---

[1] Iren. I, 28, 1.

[2] Ausser Betracht können hier auch die chronologischen Berechnungen bleiben, s. Gal. 2, Justin, Apol. I, 46 (150 Jahre seit Christi Geburt verflossen), die merkwürdige Angabe bei Epiphan. h. 51, 33, Apollonius bei Euseb., h. e. V, 18. 12. 14 (dazu das Kerygma Petri), der Anonymus bei Euseb., h. e. V, 17, 4, mehrere Stellen bei Tertullian, z. B. dass seit der Abfassung der Korintherbriefe 160 Jahre verflossen seien (de monog. 3), u. s. w., u. s. w.



5. Catalog. Liberianus (Liste der römischen Bischöfe, die bis zum Anfang des 3. Jahrhunderts nur Namen und Amtszeiten enthält, mit Ausnahme folgenden Zusatzes): *Sub huius* (scil. *Pii*) *episcopatu frater eius Hermes librum scripsit, in quo mandatum continetur quod (quae) ei praecepit angelus, cum venit ad illum in habitu pastoris.*

6. Iren. III, 4, 2. 3: Οὐαλεντῖνος μὲν γὰρ ἦλθεν εἰς Ῥώμην ἐπὶ Ὑγίνου, ἤκμασε δὲ ἐπὶ Πίου καὶ παρέμεινεν ἕως Ἀνικήτου. Κέρδων δὲ ὁ πρὸ Μαρκίωνος καὶ αὐτὸς ἐπὶ Ὑγίνου, ὃς ἦν ὄγδοος (so der Lat. vet., im Citat bei Eusebius steht ἔνατος) ἐπίσκοπος, εἰς τὴν ἐκκλησίαν ἐλθὼν καὶ ἐξομολογούμενος, οὕτως διετέλεσε, ποτὲ μὲν λαθροδιδασκαλῶν, ποτὲ δὲ πάλιν ἐξομολογούμενος, ποτὲ δὲ ἐλεγχόμενος ἐφ' οἷς ἐδίδασκε κακῶς, καὶ ἀφιστάμενος τῆς τῶν ἀδελφῶν συνοδίας. (Für das folgende fehlt der Originaltext.) *Marcion autem illi succedens invaluit sub Aniceto, decimum locum episcopatus continente.* Kurz vorher ist die Liste der römischen Bischöfe mitgetheilt, die mit den Worten schliesst: τῇ αὐτῇ τάξει καὶ τῇ αὐτῇ διαδοχῇ ἥ τε ἀπὸ τῶν ἀποστόλων ἐν τῇ ἐκκλησίᾳ παράδοσις καὶ τὸ τῆς ἀληθείας κήρυγμα κατήντηκεν εἰς ἡμᾶς.

7. Iren. I, 27 1: Κέρδων δέ τις . . . ἐπιδημήσας ἐν τῇ Ῥώμῃ ἐπὶ Ὑγίνου, ἔνατον (so auch der Lat. vet.) κλῆρον τῆς ἐπισκοπικῆς διαδοχῆς ἀπὸ τῶν ἀποστόλων ἔχοντος . . . διαδεξάμενος δὲ αὐτὸν Μαρκίων ὁ Ποντικός.

8. Cypr., ep. 74, 2: *Cerdon sub Hygino episcopo, qui in urbe nonus fuit, Romam venit, quem Marcion secutus.*

9. Epiphanius, h. 41, 1 (nach einer alten Quelle): Ὁ Κέρδων ἐν χρόνοις Ὑγίνου γέγονεν ἐπισκόπου τοῦ ἔνατον κλῆρον ἄγοντος ἀπὸ τῆς τῶν περὶ Ἰάκωβον καὶ Πέτρον καὶ Παῦλον ἀποστόλων διαδοχῆς.

10. Tertull., de praescr. 30: *Ubi tunc Marcion, Ponticus nauclerus, Stoicae studiosus? ubi tunc Valentinus, Platonicae sectator? nam constat illos neque adeo olim fuisse, Antonini fere principatu et in catholicae primo doctrinam credidisse apud ecclesiam Romanensem sub episcopata Eleutheri (!) benedicti, donec ob inquietam semper curiositatem, qua fratres quoque vitiabant, semel et iterum eiecti, Marcion quidem cum ducentis sestertiis, quae ecclesiae intulerat, novissime in perpetuum discidium relegati venena doctrinarum suarum disseminaverunt. postmodum Marcion paenitentiam confessus cum occasioni datae sibi occurrit, ita pacem recepturus, si ceteros quos perditioni erudisset ecclesiae restitueret, morte praeventus est.* Es folgen von c. 32 ab Ausführungen über *origines ecclesiarum et ordinem episcoporum per successionem ab initio decurrentem,* die c. 36 in einen Hymnus auf die *felix ecclesia Romana* ausmünden und die Lehre dieser Kirche kurz formuliren. Der in Rom erfolgte Abfall des Valentin von der Kirche wird von Tertullian adv. Valent. 4 mit einem bischöflichen Amtswechsel daselbst in Verbindung gebracht: *Speraverat episcopatum Valentinus, quia et ingenio poterat et eloquio. sed alium ex martyrii praerogativa loci potitum indignatus de ecclesia authenticae regulae abrupit.*

11. Epiphanius, h. 42, 1 (nach einer alten Quelle): Ὁ Μαρκίων ἄνεισιν εἰς τὴν Ῥώμην αὐτὴν μετὰ τὸ τελευτῆσαι Ὑγῖνον τὸν ἐπίσκοπον Ῥώμης. οὗτος δὲ ἔνατος ἦν ἀπὸ Πέτρου καὶ Παύλου τῶν ἀποστόλων.

12. Carmen Pseudotertulliani adv. Marc. III, 272—302: Eine Liste der römischen Bischöfe von Petrus (Linus) bis Anicet in folgender Reihenfolge: Linus, Cletus, Anacletus, Clemens, Euaristus, Alexander, Sixtus, Telesphorus, Hyginus, Pius, Anicet. Bei Clemens findet sich der Zusatz: *is apostolicis bene notus*, bei Telesphorus: *excellens hic erat martyrque fidelis*, bei Hyginus folgende, zum Theil augenscheinlich verdorbene Bemerkungen[1]:

Post illum[2] socius legis certusque magister,
Cum vestri sceleris socius, praecursor et auctor
Advenit Romam Cerdo, nova vulnera gestans,
Detectus, quoniam voces et verba veneni
Spargebat furtim, quapropter ab agmine pulsus
Sacrilegum genus hoc genuit spirante dracone.
Constabat pietate vigens ecclesia Romae
Composita a Petro, cuius successor et ipse
Jamque loco nono cathedram suscepit Hyginus.

Dann fährt der Dichter fort:

Post hunc deinde Pius, Hermas cui germine frater,
Angelicus pastor, quia tradita verba locutus,
Atque Pio suscepit Anicetus ordine sortem.
Sub quo Marcion hic veniens, nova Pontica pestis,
Nondum secretum facinus suo corde reclusum,
Passim vulgo loquens latebrosa perfidus arte.
Sed postquam coepit mortis proferre sagittas,
Abiectus merito tam saevi criminis auctor,
A sanctis reprobus, patuit mirabile monstrum.

13. Iren. I, 25, 5: *Unde et Marcellina, quae Romam sub Aniceto venit, cum esset huius (Carpocratis) doctrinae, multos exterminavit.*

14. Epiph., h. 27, 6 (nach einer alten Quelle): Ἦλθε μὲν εἰς ἡμᾶς ἤδη πως Μαρκελλίνα τις ὑπ' αὐτῶν (von den Karpokratianern) ἀπατηθεῖσα καὶ πολλοὺς ἐλυμήνατο ἐν χρόνοις Ἀνικήτου ἐπισκόπου Ῥώμης, τοῦ κατὰ τὴν διαδοχὴν Πίου καὶ τῶν ἀνωτέρω. ἐν Ῥώμῃ γὰρ γεγόνασι πρῶτοι Πέτρος καὶ Παῦλος οἱ ἀπόστολοι αὐτοὶ καὶ ἐπίσκοποι, εἶτα Λῖνος, εἶτα Κλῆτος, εἶτα Κλήμης, σύγχρονος ὢν Πέτρου καὶ Παύλου (hierauf folgt eine Ausführung darüber, dass Clemens, obgleich von den Aposteln eingesetzt, doch erst als der dritte in der Reihe figurire; dabei wird erwähnt, dass Linus und

[1] Wir besitzen keine Handschrift des alten Gedichts mehr.
[2] d. h. Telesphorus.



Cletus je 12 Jahre regiert hätten und die Apostelfürsten im 12. Jahr Nero's gestorben seien. Epiphanius fährt nun also fort): Ὅμως ἡ τῶν ἐν Ῥώμῃ ἐπισκόπων διαδοχὴ ταύτην ἔχει τὴν ἀκολουθίαν. Πέτρος καὶ Παῦλος, Λῖνος καὶ Κλῆτος, Κλήμης, Εὐάρεστος, Ἀλέξανδρος, Ξύστος, Τελεσφόρος, Εὐάρεστος[1], Ὑγῖνος, Πῖος, Ἀνίκητος, ὁ ἄνω ἐν τῷ καταλόγῳ προδεδηλωμένος ... ἐν χρόνοις τοίνυν, ὡς ἔφημεν, Ἀνικήτου ἡ προδεδηλωμένη Μαρκελλίνα ἐν Ῥώμῃ γενομένη τὴν λύμην τῆς Καρποκρᾶ διδασκαλίας ἐξεμέσασα πολλοὺς τῶν ἐκεῖσε λυμηναμένη, ἠφάνισε. καὶ ἔνθεν γέγονεν ἡ ἀρχὴ Γνωστικῶν τῶν καλουμένων.

15. Iren. III, 3, 4: (Πολύκαρπος) ἐπὶ Ἀνικήτου ἐπιδημήσας τῇ Ῥώμῃ πολλοὺς ἀπὸ τῶν προειρημένων αἱρετικῶν ἐπέστρεψεν εἰς τὴν ἐκκλησίαν τοῦ θεοῦ, cf. Iren. ap. Euseb., h. e. V, 24, 16: Τοῦ μακαρίου Πολυκάρπου ἐπιδημήσαντος τῇ Ῥώμῃ ἐπὶ Ἀνικήτου. An beiden Stellen geht eine Liste der römischen Bischöfe vorher. An der zweiten Stelle, die aus dem Brief an den römischen Bischof Victor entnommen ist, drückt Irenäus die Behauptung, dass die alte römische Gemeinde ein bestimmtes Fasten nicht beobachtet, aber Frieden mit denen gehalten hätte, die es beobachteten, also aus: Ἐν οἷς καὶ πρὸ Σωτῆρος πρεσβύτεροι οἱ προστάντες τῆς ἐκκλησίας, ἧς σὺ νῦν ἀφηγῇ, Ἀνίκητον λέγομεν καὶ Πίον, Ὑγῖνόν τε καὶ Τελεσφόρον καὶ Ξύστον, οὔτε αὐτοὶ ἐτήρησαν οὔτε τοῖς μετ' αὐτῶν ἐπέτρεπον, καὶ οὐδὲν ἔλαττον αὐτοὶ μὴ τηροῦντες εἰρήνευον τοῖς ἀπὸ τῶν παροικιῶν, ἐν αἷς ἐτηρεῖτο, ἐρχομένοις πρὸς αὐτούς.

[16. Euseb., h. e. V praef. (nach einer alten Quelle): Ὁ τῆς Ῥωμαίων ἐκκλησίας ἐπίσκοπος Σωτὴρ ἐπὶ ὄγδοον ἔτος ἡγησάμενος τελευτᾷ τὸν βίον. τοῦτον δωδέκατος ἀπὸ τῶν ἀποστόλων Ἐλεύθερος διαδέχεται. ἔτος δ' ἦν ἑπτακαιδέκατον αὐτοκράτορος Ἀντωνίνου Οὐήρου, ἐν ᾧ κατά τινα μέρη τῆς γῆς σφοδρότερον ἀναρριπισθέντος τοῦ καθ' ἡμῶν διωγμοῦ].

17. Euseb. h. e. II, 25, 6: Γάϊος ... κατὰ Ζεφυρῖνον Ῥωμαίων γεγονὼς ἐπίσκοπον, cf. VI, 20, 3: Γαΐου διάλογος ἐπὶ Ῥώμης κατὰ Ζεφυρῖνον πρὸς Πρόκλον κεκινημένος u. Photius Cod. 48: τοῦτον τὸν Γάϊον πρεσβύτερόν φασι γεγενῆσθαι τῆς κατὰ Ῥώμην ἐκκλησίας ἐπὶ Οὐίκτορος καὶ Ζεφυρίνου.

18. Anonym. saec. III. init. bei Euseb., h. e. V, 28, 3 f.: Φασὶ (scil. Theodotiani) τοὺς μὲν προτέρους ἅπαντας καὶ αὐτοὺς τοὺς ἀποστόλους παρειληφέναι τε καὶ δεδιδαχέναι ταῦτα, ἃ νῦν οὗτοι λέγουσι, καὶ τετηρῆσθαι τὴν ἀλήθειαν τοῦ κηρύγματος μέχρι τῶν χρόνων τῶν Βίκτορος, ὃς ἦν τρισκαιδέκατος ἀπὸ Πέτρου ἐν Ῥώμῃ ἐπίσκοπος, ἀπὸ δὲ τοῦ διαδόχου αὐτοῦ Ζεφυρίνου παρακεχαράχθαι τὴν ἀλήθειαν. ἦν δ' ἂν τυχὸν πιθανὸν τὸ λεγόμενον, εἰ μὴ πρῶτον μὲν ἀντέπιπτον αὐτοῖς αἱ θεῖαι γραφαί. καὶ ἀδελφῶν δέ τινων ἐστὶ γράμματα πρεσβύτερα τῶν χρόνων τῶν Βίκτορος, ἃ ἐκεῖνοι καὶ πρὸς τὰ ἔθνη ὑπὲρ τῆς ἀληθείας καὶ πρὸς τὰς τότε αἱρέσεις ἔγραψαν, λέγω δὲ Ἰουστίνου καὶ Μιλτιάδου καὶ Τατιανοῦ καὶ Κλήμεντος καὶ ἑτέρων πλειόνων, ἐν οἷς ἅπασι

[1] Ist zu tilgen, da nur durch ein Versehen wiederholt.



θεολογεῖται ὁ Χριστός. τὰ γὰρ Εἰρηναίου τε καὶ Μελίτωνος καὶ τῶν λοιπῶν τίς ἀγνοεῖ βιβλία, θεὸν καὶ ἄνθρωπον καταγγέλλοντα τὸν Χριστόν; ..... πῶς οὖν ἐκ τοσούτων ἐτῶν καταγγελλομένου τοῦ ἐκκλησιαστικοῦ φρονήματος ἐνδέχεται, τοὺς μέχρι Βίκτορος οὕτως ὡς οὗτοι λέγουσι κεκηρυχέναι;

19. Hippol., Philosoph. IX, 7: *Ἐπιγόνῳ μαθητεύσας Κλεομένης ... ἐκράτυνε τὸ δόγμα, κατ' ἐκεῖνο καιροῦ Ζεφυρίνου διέπειν νομίζοντος τὴν ἐκκλησίαν.*

20. Euseb. h. e. VI, 14, 10: *Ὁ μέν τοι Ἀδαμάντιος ... Ζεφυρίνου κατὰ τούσδε τοὺς χρόνους τῆς Ῥωμαίων ἐκκλησίας ἡγουμένου ἐπιδημῆσαι τῇ Ῥώμῃ καὶ αὐτός που γράφει.*

21. Hegesipp bei Euseb. IV, 22, 2: *καὶ ἐπέμενεν ἡ ἐκκλησία ἡ Κορινθίων ἐν τῷ ὀρθῷ λόγῳ μέχρι Πρίμου ἐπισκοπεύοντος ἐν Κορίνθῳ· οἷς συνέμιξα πλέων εἰς Ῥώμην καὶ συνδιέτριψα τοῖς Κορινθίοις ἡμέρας ἱκανάς, ἐν αἷς συνανεπάημεν τῷ ὀρθῷ λόγῳ. γενόμενος δὲ ἐν Ῥώμῃ διαδοχὴν* (?) *ἐποιησάμην μέχρις Ἀνικήτου, οὗ διάκονος ἦν Ἐλεύθερος, καὶ παρὰ Ἀνικήτου διαδέχεται Σωτήρ, μεθ' ὃν Ἐλεύθερος. ἐν ἑκάστῃ δὲ διαδοχῇ καὶ ἐν ἑκάστῃ πόλει οὕτως ἔχει, ὡς ὁ νόμος κηρύσσει καὶ οἱ προφῆται καὶ ὁ κύριος.*

Die hier zusammengestellten Datirungen nach Bischöfen beziehen sich sämmtlich auf die älteste Zeit, nämlich auf den Zeitraum bis zum Anfang des 3. Jahrhunderts (vor der Chronik des Julius Africanus). Sie sind ausschliesslich aus Schriften excerpirt, die entweder selbst dieser Zeit angehören oder Quellen dieses Alters zu ihrer Grundlage haben; sie sind endlich, wie ich hoffe, vollständig gesammelt, d. h. aus dem ganzen Gebiet der uns erhaltenen kirchlichen Litteratur der Griechen und Römer.

Überblickt man die Tabelle nun, ohne zunächst noch die formellen Unterschiede der einzelnen Angaben zu beachten, so ergiebt sich als erstes und wichtigstes Resultat der Betrachtung: alle Datirungen nach Bischöfen, die uns bis zum Anfang des 3. Jahrhunderts bekannt sind, beziehen sich auf römische Bischöfe. Die einzige Ausnahme — Nr. 21, wo Hegesipp mittheilt, dass die korinthische Gemeinde bis zur Regierung des Bischofs Primus orthodox geblieben sei — fällt schwerlich in's Gewicht; denn Hegesipp war eben zur Zeit des Primus auf seiner Romreise nach Korinth gekommen, hat aber sein Werk, dem die Worte entnommen sind, erst geraume Zeit später geschrieben. Er wollte nun sagen, dass bei seiner Anwesenheit in Korinth die reine Lehre geherrscht habe, und da er, wie Eusebius berichtet, überall die Bekanntschaft der Bischöfe zu machen beflissen war und die Bischöfe als die verantwortlichen Träger der Orthodoxie betrachtet hat, so nannte er den Bischof der Korinther. Dass nach bischöflichen Regierungen in Korinth datirt worden ist, wird man deshalb nicht schliessen dürfen.

Das zweite Resultat der Tabelle ist die Erkenntniss, dass nicht nur römische, sondern auch ausserrömische Schriftsteller Vorgänge

in der römischen Gemeinde nach der Regierungszeit der dortigen Bischöfe datirt haben.

Das dritte Ergebniss ist, dass einige dieser nach Bischofsregierungen datirten Thatsachen mit Listen der römischen Bischöfe in Verbindung stehen.

Die letztere Beobachtung verlangt eine genauere Untersuchung. Vorher sind aber die Fälle zu eliminiren, welche für die Frage, ob die Daten mit der römischen Bischofsliste in Verbindung gestanden haben, sicher nicht in Betracht kommen. Auszuscheiden ist zunächst die einem Brief Cyprian's entnommene Stelle (Nr. 8), weil sie augenscheinlich dem Werk des Irenäus (Nr. 7) entlehnt ist. Ebenso ist über Nr. 9 (Epiphanius' Mittheilung über Cerdo) zu urtheilen; auch sie ist aus Irenäus geflossen.[1] Ferner müssen die Fälle Nr. 17—20, welche sich auf den Bischof Zephyrinus beziehen, unberücksichtigt bleiben. Sie sind zwar sämmtlich nicht unwichtig, aber dass sie im Zusammenhang mit einer Bischofsliste gestanden haben, ist unglaublich. Die Mittheilung des Eusebius, Cajus habe in Rom seinen Dialog gegen den Montanisten Proklus z. Z. Zephyrin's geschrieben (Nr. 17), ist wahrscheinlich aus dem Buche selbst abstrahirt. Die Angabe Hippolyt's über die Zeit des Monarchianers Kleomenes (Nr. 19) entstammt der eigenen frischen Erinnerung des römischen Autors. Dass Zephyrin Bischof in Rom war, als Origenes die Stadt besuchte (Nr. 20), hat Origenes selbst »irgendwo« gesagt. Es ist nicht ohne Bedeutung, dass er den Bischof ausdrücklich genannt hat; aber von einer Bischofsliste ist nicht die Rede. Anders steht es mit der Mittheilung des Anonymus — wahrscheinlich Hippolyt's — in Nr. 18. Sie zeigt uns, dass in Rom von den Monarchianern die Wandelung der herrschenden Ansichten nach Bischofsregierungen bestimmt und damals eine Bischofsliste zu Grunde gelegt wurde, in der Victor als der 13. Bischof bezeichnet war, sie zeigt ferner, dass der kirchliche Gegner der Monarchianer mit grosser Sicherheit die berühmtesten Schriftsteller der Kirche, und zwar ausserrömische Schriftsteller, zu datiren vermochte — in Bezug auf die Frage, ob sie vor der Regierung Victor's oder nach ihr geschrieben haben —, sie beweist also, wie geläufig in Rom am Anfang des 3. Jahrhunderts Datirungen nach den römischen Bischöfen gewesen sind; aber der ganze Abschnitt selbst steht nicht direct mit einer Bischofsliste in Verbindung. Endlich wird auch Nr. 16 — ich habe die Stelle bereits oben in Klammern gegeben — auszuscheiden sein; denn wenn es auf den ersten Blick auch nicht zu-

[1] Ob es mit der Angabe des Epiphanius Nr. 11 ebenso steht, wird unten zu untersuchen sein.



fällig zu sein scheint, dass Eusebius vom 17. Jahr des M. Aurel und der grossen Verfolgung unmittelbar nach dem Bericht über den Amtsantritt des Eleutherus gesprochen hat, so lässt sich bei näherer Untersuchung doch nicht feststellen, dass er den Ausbruch der Verfolgung zeitlich mit dem Amtsantritt des Eleutherus vollkommen gleichsetzen wollte.

Es bleiben somit die Angaben des Hegesippus, Irenäus, des Verfassers des Muratorischen Fragments, des Hippolytus, Tertullian, ferner des Gewährsmanns des Epiphanius, endlich des Pseudotertullian als solche übrig, die darauf untersucht werden müssen, ob sie mit einer Liste römischer Bischöfe in Zusammenhang gestanden haben. Zuvor aber ist festzustellen, was wir von der römischen Bischofsliste in der Zeit vor Julius Africanus wissen.

4.

In meiner Schrift »Die Zeit des Ignatius und die Chronologie der antiochenischen Bischöfe« (1878) habe ich zuerst die älteste Form und die früheste Geschichte der antiochenischen Bischofsliste dadurch zu ermitteln versucht, dass ich die römische Bischofsliste mit ihr combinirte. Die Combination erwies sich für die Erforschung beider Listen als höchst fruchtbar und bot zum ersten Male der Forschung die Möglichkeit, die ursprüngliche römische Liste sammt den Ziffern für die Amtsjahre der Bischöfe mit Sicherheit bis zum Ende des 2. Jahrhunderts hinauf zu führen. Ich suchte zu zeigen: 1. dass die ersten Ansätze der antiochenischen Bischofsliste in der Chronik des Eusebius einfach nach den Ansätzen der römischen Liste construirt sind, 2. dass diese Combination bereits von Julius Africanus in seiner Chronik vollzogen worden ist, Eusebius sie von dort entlehnt hat und die Namen und Zahlen der römischen Bischofsliste des Eusebius somit die des Africanus sind, 3. dass die bezifferte römische Bischofsliste, welche Africanus benutzt hat, identisch gewesen ist mit der des Hippolyt (nach dem Catal. Liberianus), dass auch Eusebius in der Kirchengeschichte und Hieronymus in der Chronik für die ersten 12 Bischöfe keine andere Liste verwendet haben, dass sie bis zum Tode des Eleutherus reichte, und dass somit die Zahlen für die Amtsjahre der einzelnen römischen Bischöfe bis Eleutherus ungefähr so alt sind, wie die Liste des Irenäus, die keine Zahlen aufweist, aber sich in den Namen mit jener Liste deckt.[1]

---

[1] S. S. 73f. meiner Schrift und auch S. 22 n. 1, wo ich Folgendes geschrieben hatte: »Richtig ist, dass die römische Bischofsliste in der KG. des Eusebius von Petrus bis Urban theilweise eine andere ist, als die der Chronik. Es lässt sich nun aber



Diese Ergebnisse fanden vor 13 Jahren nur getheilte Zustimmung. Die HH. Gelzer, von Gutschmid, Erbes und Lipsius, der um die älteste Papstgeschichte hochverdiente Forscher, lehnten sie theils ab, theils verfolgten sie einige der von mir gegebenen Nachweisungen in anderen Richtungen und complicirten die Probleme. Auch Herr Duchesne verhielt sich skeptisch. Allein in der bewunderungswürdigen Untersuchung, welcher Lightfoot, der verewigte Bischof von Durham, die alte römische Bischofsliste unterzogen hat, sind die oben kurz bezeichneten Ergebnisse erhärtet.[1] Die Abhandlung des Bischofs, welche durch Herrn Hort's ausgezeichnete Artikel vorbereitet war, erstreckt sich über das ganze Gebiet der ältesten Papst-Kataloge und schliesst an wichtigen Punkten die Untersuchungen ab, die durch Hrn. Mommsen's Arbeit über den Chronographen vom Jahre 354 Grundlage und Ziel erhalten hatten[2]. An zwei bedeutenden Stellen hat der Bischof von Durham das Beweisverfahren, in welchem ich die oben bezeichneten Resultate gewonnen hatte, verbessert. Er hat 1. die bisherige Annahme, dass Eusebius in der Kirchengeschichte einer anderen Quelle für die römischen Bischöfe gefolgt sei als in der Chronik, widerlegt[3]. Zwar hatte ich schon gezeigt, dass die Listen in beiden Schriften gerade für die älteste Zeit identisch sind; aber die Untersuchung blieb doch mit grossen Schwierigkeiten behaftet, so lange man auch nur für die übrigen Theile der Liste verschiedene Quellen annahm; 2. hat er die Unzuverlässigkeit der Zahlen in der armenischen Übersetzung der Chronik nachgewiesen und die Zahlen der Chronik des Hieronymus dafür eingesetzt. Damit war ein zweiter Umstand, der die Untersuchung bisher unnütz complicirt und gestört hatte, beseitigt. Nun erst konnte die Construction der antiochenischen Bischofsliste nach der römischen wirklich einleuchtend gemacht werden. Wenn man statt der Zahlen des Armeniers die des Hieronymus einsetzt, erscheinen die antiochenischen Bischöfe nicht mehr um eine Olympiade den römischen nachgesetzt, sondern ihr Amtsantritt ist jedesmal auf den

---

erweisen, dass gerade der Abschnitt von Petrus bis zum Amtsantritt des Victor bei Africanus (also auch in der Chronik des Eusebius) und in der KG. des Eusebius identisch ist.« S. auch S. 74: »Die wesentliche Übereinstimmung von Africanus, Hippolyt, Eusebius bis zum Amtsantritt des Victor lehrt, dass wir in der ihnen gemeinsamen (bezifferten) Liste bis Eleutherus *ein z. Z. des Victor von Rom angefertigtes Verzeichniss der römischen Bischöfe zu erkennen haben.*«

[1] St. Clement of Rome Vol. I (1890) p. 201—345.

[2] Abhandl. der philos.-histor. Classe d. K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1850.

[3] Das Richtige hatte bereits Hr. Hort (Academy 1871, 15. Sept. p. 434 sq.) gesehen; Lightfoot ist ihm gefolgt. Die Gegenbemerkungen von Hrn. Lipsius (Jahrb. f. protest. Theol. VI S. 262 ff.) sind nicht überzeugend.

eines römischen Bischofs datirt.[1] Dem Eindruck dieser Thatsache wird sich Niemand mehr zu entziehen vermögen.[2]

Die ursprüngliche Liste, wie sie als Quelle des Julius Africanus und Hippolyt angenommen werden muss und zunächst auf die Zeit Victor's zurückzuführen ist,[3] lautet:

... Πέτρος καὶ Παῦλος ...

α'	ἐπίσκοπος	Λῖνος	ἔτη	ιβ'.
β'	»	Ἀνέγκλητος	»	ιβ'.
γ'	»	Κλήμης	»	θ'.
δ'	»	Εὐάρεστος	»	η'.
ε'	»	Ἀλέξανδρος	»	ι'.
ς'	»	Ξύστος	»	ι' [ια'].
ζ'	»	Τελεσφόρος	»	ια' [ιβ'].
η'	»	Ὑγῖνος	»	δ'.
θ'	»	Πῖος	»	ιε' [ις'].
ι'	»	Ἀνίκητος	»	ια'.
ια'	»	Σωτήρ	»	η'.
ιβ'	»	Ἐλεύθερος	»	ιε'.

Sicher ist, dass man in Rom am Ende des 2. Jahrhunderts Petrus nicht als Bischof gezählt hat; denn Irenäus bezeichnet den Sixtus ausdrücklich als den 6. Bischof und hebt den Paulus als Begründer der römischen Kirche nicht minder hervor als den Petrus. Auch noch am Anfang des 3. Jahrhunderts ist Petrus nicht als erster römischer Bischof gezählt worden; denn der römische Verfasser jener Schrift, die Eusebius h. e. V, 28 ausgeschrieben hat (s. oben Nr. 18) zählt den Victor als 13. Bischof, rechnet den Petrus also in die Liste nicht ein.[4] Die Umstellung des Clemens ferner (gleich nach Petrus), die sich schon bei Tertull. de praescr. 32 ankündigt und später nicht

---

[1] Hr. Hort hat dies zuerst erkannt (s. Lightfoot, Ignat. and Polyc. II. p. 461 sq). Unabhängig von ihm ist Hr. Erbes, vor allem aber Hr. Lipsius (Jahrb. f. protest. Theol. VI S. 242 ff.) dieser Erkenntniss sehr nahe gekommen. Aber erst Hr. Lightfoot hat durch eine erschöpfende Untersuchung des Werthes der Zahlenangaben des Armeniers die Untersuchung zu Ende geführt.

[2] S. Lightfoot, St. Clement of Rome I p. 339: *We have thus arrived at the same result with Harnack, viz. that the symmetrical relations of the early bishops of Rome and Antioch, which appear in the Chronicle of Eusebius, were probably derived from Julius Africanus. But the way by which we have reached it has been quite different.*

Dies vermag ich nicht zuzugeben; denn Hr. Lightfoot hat nicht einen neuen Weg gewiesen, sondern die Nachweise, welche ich gegeben habe, aufgenommen und an einem wichtigen Punkte das Beweisverfahren verbessert.

[3] Offen muss es bleiben, dass die Liste noch älter und später ergänzt ist; s. darüber unten.

[4] Die Bezeichnung des Hygin als 9. Bischof an zwei Stellen im Text des Irenäus ist als absichtliche Correctur zu betrachten (Petrus sollte mitgezählt werden).



selten ist, sowie die Spaltung des Anenkletus in einen Kletus und Anenkletus brauchen hier nicht in Betracht gezogen zu werden, da es sicher ist, dass die Liste so gelautet hat, wie wir sie oben wiedergegeben haben. Was endlich die Zahlen für die Amtsjahre betrifft, so sind es diejenigen, welche bereits am Ende des 2. Jahrhunderts in Rom gültig gewesen sind. Rechnet man die 12 Ziffern — indem man von den drei Alternativzahlen absieht — zusammen, so erhält man die Zahl 125; addirt man diese Zahl zum Jahre 64, dem Todesjahr des Petrus und Paulus, so erhält man das Jahr 189 für den Amtsantritt des Victor. Dieses Datum lässt sich durch eine rückläufige Rechnung controliren. Der römische Bischof Fabianus erlitt, wie wir bestimmt wissen, am 20. Januar 250 unter Decius den Märtyrertod. Fabian regierte 13 Jahre, Anterus 1 Monat, Pontian 5 (6) Jahre, Urban 9 (8), Kallist 5, Zephyrin 18 (19), Victor 10 (9). Es sind demnach 60 höchstens 62 Jahre vom 20. Januar 250 abzuziehen, um den Amtsantritt Victor's zu gewinnen. Dieser fällt also in die Jahre 190 bis 188. Somit gewinnt die alte römische Liste, indem sie vom Tode des Petrus bis zum Amtsantritt des Victor 125 Jahre rechnet, wirklich den wesentlich richtigen Endpunkt, nämlich das Jahr 189. Sie hat also durch ein näher nicht mehr nachweisbares Verfahren die gebrochenen Jahre so ausgeglichen, dass die Rechnung auch bei Einsetzung von ganzen Zahlen im Schlussresultate stimmte. An diese Liste schloss Africanus die ihm ohne Angabe der Amtsjahre überlieferte antiochenische Bischofsliste an, indem er

Euhodius = Petrus
Ignatius = Linus
Hero
Alexander
Cornelius = Telesphorus
Eros = Pius
Theophilus = Soter
Maximinus = Eleutherus setzte.[1]

Hr. Lightfoot hat die Untersuchungen über die älteste römische Bischofsliste in einer doppelten Richtung weiter zu führen gesucht.

[1] Dass diese Gleichsetzungen schon vor Africanus in einer antiochenischen Chronik aus dem letzten Jahrzehnt des 2. Jahrhunderts vorgenommen worden sind und Africanus sie von dort übernommen hat, sucht Hr. Lipsius a. a. O. zu erweisen. Mir scheint die Einschiebung eines solchen Mitgliedes nicht wahrscheinlich; s. Lightfoot, l. c. p. 333 sq. Über die Anordnung der alexandrinischen Bischöfe in der Chronik des Julius Africanus hat Hr. Preuschen i. d. Theol. Lit. Zeitung 1891 Nr. 17 die Ansicht vorgetragen, die auch ich vertrete.

Er hat I. die Liste auf ihre Zuverlässigkeit geprüft und will das überraschende Ergebniss gewonnen haben, dass sie vom Amtsantritt des Clemens — also c. vom Jahre 88 an — verlässlich sei,[1] ja dass schon Linus und Anenkletus monarchische Bischöfe gewesen seien, und er hat II. das Verzeichniss auf den Schriftsteller Hegesippus zurückgeführt und damit eine noch frühere Abfassungszeit für dasselbe festgestellt; denn Hegesipp habe nach Euseb., h. e. IV, 22, 2 seine chronologische Arbeit zur Zeit des Anicet gemacht und unter Eleutherus publicirt. Diese beiden Nachweisungen werden nun zu prüfen sein.

I. L. c. p. 340 schreibt Hr. Lightfoot: *To Linus and Cletus (or Anencletus) twelve years each are assigned. The symmetry of the numbers suggests that, where no direct information was attainable, the author of the list divided the vacant space — a rough quarter of a century — between them. As regards the names I see no reason to question that they not only represent historical persons, but that they were bishops in the sense of monarchical rulers of the Roman Church, though their monarchy may have been much less autocratic than the episcopate even of the succeeding century. With Clement we seem to emerge into the dawn of history. He at all events has a historical record independently of the catalogue. Let me add also that I see no sufficient ground for placing the daybreak of the papal chronology at the epoch of Xystus, whose episcopate may be dated roughly at 115 bis 125 p. Chr. Those who take up this position (Lipsius, Chronol. 169. 263; Jahrbb. f. Protest. Theol. VI p. 119) have no other reason for their opinion than that Irenaeus, writing to Victor in the last decade of the century and speaking of the Roman usage as regards Easter, appeals to the practice of »the elders who before Soter presided over the Church« of Rome, »Anicetus and Pius, Hyginus and Telesphorus and Xystus« (Euseb., h. e. V, 24), but this has reference solely to the Paschal question, in which case he does not go beyond living memory in support of his contention. It does not in any sense mark a period.*

Zum Beweise dieser Thesen führt Hr. Lightfoot an, dass die Zahlangaben der Liste an drei Stellen durch anderweitige chronologische Data, die sicher stehen, controlirt und bestätigt werden. 1. Nach Hippolyt, Philosoph. IX, 11 steht es fest, dass der nachmalige römische Bischof Callist, als er noch Sklave war, von dem Stadtpräfecten Fuscianus verurtheilt worden ist, und dass damals Commodus regierte und Victor römischer Bischof war. Fuscianus kann aber nicht vor dem Jahre 189 Stadtpräfect geworden sein und war es jedenfalls nicht mehr,

[1] Was die Zahlangaben betrifft, natürlich nur relativ verlässlich, da sie in ganzen Zahlen gegeben und die Vacanzzeiten, die möglicherweise mehrmals stattgefunden haben, nicht berücksichtigt sind.



als Commodus am Ende des Jahres 192 ermordet wurde. Nach der alten römischen Bischofsliste fällt aber der Amtsantritt des Bischofs Victor in die Jahre 188—190. Also stimmt das Datum. 2. Nach neueren Untersuchungen ist es höchst wahrscheinlich, dass Polykarp am 23. Februar 155 Märtyrer geworden ist. Er hat aber nach Irenäus Rom zur Zeit des Bischofs Anicet besucht. Nach der alten römischen Bischofsliste hat Anicet i. d. J. 154—156 sein Amt angetreten. Ist also Polykarp i. J. 154 nach Rom gereist, so kann er dort wirklich den Anicet als Bischof getroffen haben. 3. Aus inneren Gründen und auf Grund des Berichts des Hegesipp ist der 1. Clemensbrief zur Zeit Domitian's und zwar am Ende seiner Regierungszeit i. J. 95 oder 96 geschrieben. Nach der alten römischen Bischofsliste fällt die Regierungszeit des Bischofs Clemens, wenn man von den sicheren Daten des Todes des Fabian oder der Resignation des Pontian aus rückwärts rechnet, in die Jahre 86/8—95/6, wenn man die 9 Jahre seiner Regierung aber mit Eusebius im 3. Jahr Trajan's schliessen lässt, zwischen 91/2 und 100. Auch hier werden die Zahlenangaben der Liste, wenn man nur einen gewissen Spielraum lässt (s. oben) bestätigt.

Zunächst lässt sich die Zahl solcher Bestätigungen noch um eine vermehren. Nach Euseb. h. e. IV, 21 ist Dionysius von Korinth Bischof z. Z. des Marc Aurel gewesen. Nach h. e. IV, 23, 9 hat er eine Epistel an die Römer geschrieben, ἐπισκόπῳ τῷ τότε Σωτῆρι προσφωνοῦσα. Nach der alten römischen Bischofsliste war Soter von 165/7—173/5 Bischof, also in der That zur Zeit Marc Aurel's.

Allein — selbst wenn diese »Bestätigungen« noch zahlreicher wären — hat Hr. Lightfoot wirklich bewiesen, was er beweisen wollte? Er behauptet, dass alle Bischöfe von Linus ab bereits monarchische Bischöfe gewesen seien, und von Clemens, d. h. vom letzten Decennium des 1. Jahrhunderts, an fühlt er sich vollends sicher. Auch gesteht er, kein anderes Gegenargument gegen dieses Ergebniss zu kennen, als die haltlose Annahme, die Bischöfe vor Sixtus könnten noch nicht wirkliche Bischöfe gewesen sein, weil Irenäus bei Euseb., h. e. V, 24 die römischen Bischöfe rückwärts nur bis Sixtus aufzähle. Auf dieses Argument möchte ich mich freilich auch nicht berufen, da derselbe Irenäus im 3. Buch seines Hauptwerkes Linus, Anenkletus, Clemens, Euarestus und Alexander ebenso als »monarchische Bischöfe« aufführt wie ihre Nachfolger. Auch dass Irenäus die Vorgänger des Soter nicht »Bischöfe«, sondern »Presbyter« nennt, ist nicht zu urgiren. Aber es ist auffallend, dass Hr. Lightfoot andere Argumente, die gegen seine und die officielle römische Annahme, die Bischöfe vom Tode des Petrus ab seien »*bishops in the sense of monarchical rulers of the Roman Church*« gewesen, nicht anerkennt.

1. Das wichtigste innerhalb der römischen Gemeinde entstandene Buch, der Hirte des Hermas, stammt aus inneren Gründen aus der nachtrajanischen Zeit,[1] nach dem Zeugniss des Muratorischen Fragments und des Hippolyt (Catal. Liberianus) aus der Zeit des »Bischofs Pius«, also — auf die Liste berechnet — zwischen 139/41 und 154/6.[2] Aber das Buch selbst zeigt unwidersprechlich deutlich, dass damals die römische Kirche von einem Presbytercollegium geleitet wurde und wohl Bischöfe besass, dass jedoch ein monarchischer Bischof noch fehlte. Vis. II, 4, 3 heisst es: *σὺ δὲ ἀναγνώσῃ εἰς ταύτην τὴν πόλιν μετὰ τῶν πρεσβυτέρων τῶν προϊσταμένων τῆς ἐκκλησίας*, vergl. Vis. III, 1, 8. Auch an den beiden Stellen, wo Bischöfe erwähnt werden, erscheinen sie nur im Plural; s. Vis. III, 5, 1 und Simil. IX, 27, 2 (zusammengestellt mit *φιλόξενοι*!). Dasselbe ist der Fall in Bezug auf »Hirten«. Eine Mehrzahl von verantwortlichen Hirten wird vorausgesetzt (Sim. IX, 31, 5. 6). Vis. III, 9, 7 liest man: *Νῦν οὖν ὑμῖν λέγω τοῖς προηγουμένοις τῆς ἐκκλησίας καὶ τοῖς πρωτοκαθεδρίταις* — also wiederum ein Collegium. Vis. II, 2, 6 heisst es: *Ἐρεῖς οὖν τοῖς προηγουμένοις τῆς ἐκκλησίας ἵνα κατορθώσωνται τὰς ὁδοὺς αὐτῶν ἐν δικαιοσύνῃ κτλ.* Mand. XI, 12 wird dem falschen Propheten vorgeworfen, dass er sich »erhöhe und die *πρωτοκαθεδρία* haben wolle«, und Sim. VIII, 7, 4. 6 werden solche getadelt, die da haben *ζῆλόν τινα ἐν ἀλλελοις περὶ πρωτείων καὶ περὶ δόξης τινός*, aber, fährt Hermas fort, *ἐν ταῖς ἐντολαῖς περὶ πρωτείων ἢ περὶ δόξης τινὸς οὐκ ἔστιν.* Die zuletzt angeführten Stellen mögen darauf hinweisen, dass der monarchische Episkopat damals im Anzug war; aber von diesem selbst ist in dem Buche keine Spur zu finden. Ist dem so, dann hat es in Rom noch geraume Zeit nach Trajan's Regierung keinen monarchischen Episkopat gegeben, dann ist aber auch die Angabe, der Hirt des Hermas sei zur Zeit, »da Pius auf der Cathedra der Stadt Rom sass«, geschrieben, streng genommen unrichtig und kann nur den Werth einer ungefähren Zeitbestimmung haben, d. h. das Buch ist verfasst zu der Zeit als Pius im regierenden Collegium der römischen Gemeinde sass. Es kommt hinzu, dass die Zeit, welche durch die Amtsjahre des Pius nach der Liste abgesteckt ist, 139/41 bis 154/6 für die Abfassung des Buchs etwas zu spät zu sein scheint; denn hätte Hermas damals erst geschrieben, so hätte er von den haeretischen Bewegungen in Rom anders handeln müssen, als er es

[1] Dies wird allerdings von Hrn. Lightfoot — auch von den HH. Caspari und Zahn — bestritten, aber, wie mir scheint, mit unzureichenden Gründen, s. meine Ausgabe. Selbst wenn sie Recht hätten, wäre jedenfalls für die Zeit um das Jahr 100 bewiesen, dass es damals einen monarchischen Episkopat in Rom noch nicht gegeben hat.

[2] Spricht man dieser Datirung jede Glaubwürdigkeit ab, so erschüttert man damit die ganze alte römische Überlieferung im Fundament.



in seinem Buche gethan hat. Die Haeresie steht nach dem Buche noch sehr im Hintergrund; zwischen 139/41 und 154/6 stand sie aber für die römische Gemeinde im Vordergrund.

2. Ignatius, der Bischof von Antiochien, schrieb in der Zeit Hadrian's, nach der Tradition in der Zeit Trajan's, sieben Briefe. Sechs von ihnen sind an kleinasiatische Gemeinden gerichtet bez. an den Bischof Polykarp von Smyrna, einer an die römische Gemeinde. In jenen sechs Briefen wird durchweg die Institution des monarchischen Episkopats in Kleinasien vorausgesetzt, die Autorität des Bischofs bestärkt und mit vielen Worten der Episkopat gefeiert und für den Halt der Gemeinde erklärt. In dem Schreiben nach Rom dagegen fehlt jede Ermahnung zur Einigkeit mit dem Bischof, ja jede Erwähnung der Institution des monarchischen Episkopats. Ignatius selbst nennt sich in diesem Brief »τὸν ἐπίσκοπον Συρίας« (c. 2, 2); er schreibt (c. 9, 1): »Gedenket in euerer Fürbitte der Kirche in Syrien, die statt meiner Gott zu ihrem Hirten hat. Jesus Christus wird sie allein überwachen (ἐπισκοπήσει) und euere Liebe«. Also auch hier ist eines römischen Bischofs nicht gedacht und ebensowenig am Schluss. Überall ist die ganze Gemeinde angeredet, selbst in solchen Sätzen wie: οὐδέποτε ἐβασκάνατε οὐδένα, ἄλλους ἐδιδάξατε, wo die Erwähnung der besonderen Verdienste ihrer monarchischen Bischöfe, wenn es solche gegeben hätte, sehr nahe lag. Man kann einwenden, Ignatius habe an die ganze Gemeinde und nicht an den Bischof geschrieben und er habe eine unbekannte Gemeinde nicht ermahnen wollen. Allein auch die übrigen Briefe sind mit Ausnahme eines einzigen an Gemeinden geschrieben und zeigen, dass der Verfasser in der Idee des Episkopats lebte. Hätte er nach seiner sonstigen Art den Bischof nicht erwähnen müssen, wenn er gewusst hätte, dass ein solcher vorhanden sei? Diese Frage ist wohl gestattet, wenn auch zuzugeben ist, dass das Argument nur im Zusammenhang mit dem aus Hermas erhobenen Thatbestande von erheblichem Gewicht ist.

3. Von den drei Beweisen, die Hr. LIGHTFOOT oben für die Zuverlässigkeit der Liste angeführt hat, unterliegt der erste keinem Bedenken. Aber er ist auch ohne besonderen Werth; denn dass eine Liste, die unter Victor verfasst ist, in Bezug auf den Amtsantritt eben dieses Bischofs nicht Irrthümliches enthalten wird, ist ohne Weiteres klar. Bedenken aber erregt das zweite Argument. Polykarp ist am 23. Februar 155 Märtyrer geworden.[1] Er ist aber — nach dem unumstösslichen Zeugniss des Irenäus — einmal in Rom gewesen

[1] TURNER (Studia Bibl. et Eccles. Oxf. II p. 105 f.) sucht zu zeigen, dass das Martyrium am 22. Februar 156 stattgefunden hat.



und hat dort mit dem Bischof Anicet verhandelt. Die Liste lässt für den Amtsantritt des Anicet die Jahre 155 und 156 offen und vielleicht noch das Jahr 154. Aber jene beiden Jahre können überhaupt nicht in Betracht kommen, da der im Februar 155 gemarterte Polykarp den Anicet schon als Bischof in Rom gesprochen hat. Also lässt sich diese Nachricht mit der Liste nur dann vereinigen, wenn Anicet im Jahre 154 Bischof geworden ist und Polykarp in diesem Jahre seine Reise nach Rom unternommen hat. Jeder sieht, wie peinlich diese Chronologie wird. Man muss für die Reise des Polykarp das letzte Jahr vor seinem Tode (154) pressen, und man muss für den Amtsantritt des Anicet das nach der Liste früheste mögliche Datum (154) wählen! Nur dann sind die Angaben vereinbar. Es ist eine schlechte Methode, die sich bei einem solchen Ergebniss ohne Weiteres beruhigt. Vielmehr erscheint es nahezu geboten, den Amtsantritt des Anicet hinaufzusetzen, um einen Spielraum für die Reise des Polykarp zu gewinnen. Setzt man ihn aber hinauf, so zerstört man entweder die Ziffern der Liste für Pius oder verwirrt die Liste sonst. Allein wir sahen oben auf Grund der Untersuchung des Hirten des Hermas, dass auch der »Amtsantritt« des Pius wahrscheinlich zu spät angesetzt war, und dass der Hirte wohl zu seiner Zeit geschrieben ist, aber noch eine collegialische Leitung der römischen Gemeinde voraussetzt. Der naheliegende Schluss hier ist der, dass die Zahlen für Pius und deshalb auch für den Amtsantritt des Anicet arrangirt sind und arrangirt werden mussten, weil Pius zwar Bischof, aber noch nicht Bischof im monarchischen Sinn des Worts gewesen ist, sondern ein sehr einflussreiches Mitglied des leitenden Collegiums in Rom. Das dritte Argument Hrn. Lightfoot's geht von der Annahme aus, dass der Clemensbrief im Jahre 95/6 von dem römischen Clemens geschrieben ist, und dass die Liste für diesen Bischof auf die Jahre 86/8—95/6 führt. Beide Annahmen sind m. E. richtig, und man darf auch in der Berechnung der Liste nach rückwärts bei den letzten Daten mit Recht eine gewisse Latitüde walten lassen. Aber sehr beruhigend ist das Ergebniss selbst dann nicht; denn man kommt wiederum fast bis zum letzten möglichen Termin. Hr. Lightfoot hat sich deshalb daran erinnert, dass Eusebius das letzte Jahr der »Regierung« des Clemens mit dem 3. Jahr Trajan's identificirt. Streng genommen gehört diese Berechnung nicht hierher. Aber auch davon abgesehen — man wusste in Rom im 2. Jahrhundert natürlich, dass das gehaltvolle Gemeindeschreiben nach Korinth, an welches z. B. Dionysius von Korinth die Gemeinde noch um 170 dankbar erinnert hat, von einem Presbyter Clemens am Ende der Regierungszeit Domitian's geschrieben worden ist. Dass man dieses Datum berück-

sichtigte, als man eine bezifferte Bischofsliste aufstellte, in der auch Clemens eine Stelle fand, kann nicht auffallen, auch wenn die Berücksichtigung noch deutlicher wäre, als sie ist.[1]

4. Oben S. 623. 624 sind zwei Stellen aus Epiphanius mitgetheilt worden. Die erste (über Cerdo) konnte sofort auf Irenäus zurückgeführt werden. Die zweite heisst vollständig so: Ὁ Μαρκίων ἄνεισιν εἰς τὴν Ῥώμην αὐτὴν μετὰ τὸ τελευτῆσαι Ὑγῖνον τὸν ἐπίσκοπον Ῥώμης. οὗτος δὲ ἔνατος ἦν ἀπὸ Πέτρου καὶ Παύλου τῶν ἀποστόλων. καὶ τοῖς ἔτι πρεσβύταις περιοῦσι καὶ ἀπὸ τῶν μαθητῶν τῶν ἀποστόλων ὁρμωμένοις συμβαλὼν ᾔτει συναχθῆναι, καὶ οὐδεὶς αὐτῷ συγκεχώρηκε· ζήλῳ λοιπὸν ἐπαρθεὶς ὡς οὐκ ἀπείληφε τὴν προεδρίαν τε καὶ εἴσδυσιν τῆς ἐκκλησίας ἐπινοεῖ ἑαυτῷ καὶ προσφεύγει τῇ τοῦ ἀπατεῶνος Κέρδωνος αἱρέσει. καὶ ἄρχεται, ὡς εἰπεῖν, ἐξ αὐτῆς τῆς ἀρχῆς καὶ ὡς ἀπὸ θυρῶν τῶν ζητημάτων προτείνειν τοῖς κατ' ἐκεῖνο καιροῦ πρεσβυτέροις τοῦτο τὸ ζήτημα· (folgt Matth. 9, 17). καὶ ὡς τοῦτο ἤκουσαν οἱ ἐπιεικεῖς καὶ πανάγιοι τῆς ἁγίας τοῦ θεοῦ ἐκκλησίας πρεσβύτεροι καὶ διδάσκαλοι ἔλεγον κτλ. Es steht fest, dass der wesentliche Inhalt dieses Stücks, welcher sich auch bei Philastrius h. 45 (Pseudotertull. de haeres. 17) findet, aus dem Syntagma Hippolyt's stammt.[2] Also hat Hippolyt, auf alter Überlieferung fussend, dem Marcion bei seiner Ankunft in Rom nicht einen Bischof, sondern ein Collegium von Presbytern und Lehrern[3] gegenüber gestellt. Von einem Bischof ist nicht die Rede. Dann aber ist es wahrscheinlich, dass die Notiz: μετὰ τὸ τελευτῆσαι Ὑγῖνον τὸν ἐπίσκοπον Ῥώμης· οὗτος δὲ ἔνατος ἦν ἀπὸ Πέτρου καὶ Παύλου τῶν ἀποστόλων, ein Zusatz des Epiphanius ist, der aus derselben Quelle stammt, aus dem der formell gleichlautende chronologische Ansatz für Cerdo genommen ist, nämlich aus Irenäus. Er passt nicht zu den »πρεσβύτεροι καὶ διδάσκαλοι«, und er erklärt sich auf's Einfachste aus der Angabe des Irenäus, Cerdo sei unter Hyginus aufgetreten und ihm sei Marcion gefolgt. Hieraus schloss Epiphanius nicht ohne Grund, Marcion sei μετὰ τὸ τελευτῆσαι Ὑγῖνον nach Rom gekommen.[4]

---

[1] Liesse es sich erweisen, dass der im Hirten Vis. II, 4, 3 genannte Clemens mit dem Verfasser des Gemeindeschreibens identisch ist (γράψεις δύο βιβλαρίδια καὶ πέμψεις ἓν Κλήμεντι καὶ ἓν Γραπτῇ. πέμψει οὖν Κλήμης εἰς τὰς ἔξω πόλεις· ἐκείνῳ γὰρ ἐπιτέτραπται), so wäre es vollends um die Glaubwürdigkeit der Zahlenangaben der Liste geschehen; denn Klemens hätte dann noch in nachtrajanischer Zeit gelebt. Die Annahme, der Verf. habe für einen Zeitgenossen des alten Clemens gelten wollen, ist nicht zu begründen.

[2] S. Lipsius, Z. Quellenkritik des Epiphanios S. 197 ff.

[3] S. über die Stellung und Bedeutung der »Lehrer« in der römischen Gemeinde den Hirten des Hermas Vis. III, 5, 1; Mand. IV, 3, 1; Sim. IX, 15, 4; 16, 5; 25, 2.

[4] Ist dem so, dann scheidet die Stelle, die wir in unserem Verzeichniss oben S. 624 sub Nr. 11 geführt haben, aus der Zahl der Stellen von selbständigem Werthe aus. Die Möglichkeit muss indess offen bleiben, dass Epiph. eine uns nicht bekannte Quelle benutzte (s. den Fihrist).



5. Irenäus durchbricht die Aufzählung der Namen der römischen Bischöfe (III, 3, 3) nach Clemens bis zum Schluss nur ein einziges Mal, um bei Telesphorus die Bemerkung hinzuzufügen: *ὃς καὶ ἐνδόξως ἐμαρτύρησεν.* Nach dem damaligen Sprachgebrauch kann das sowohl heissen »der ein herrliches Zeugniss vor der Obrigkeit abgelegt hat«, als auch »der in herrlicher Weise Märtyrer geworden ist«.[1] Zu entscheiden ist zunächst nicht; soviel aber ist gewiss, dass man in Rom z. Z. des Irenäus nur von einem Bischof, dem Telesphorus, wusste, dass er ein herrliches Zeugniss vor der Obrigkeit abgelegt hat. Nun schreibt aber Tertullian (adv. Valent. 4): *Speraverat episcopatum Valentinus, quia et ingenio poterat et eloquio. sed alium ex martyrii*[2] *praerogativa loci potitum indignatus de ecclesia authenticae regulae abrupit.* Diese Scene hat nach Tertullian de praescr. 30 in Rom stattgefunden. Hier ist nach dem Bericht des Tertullian Valentin einem Confessor bei der Wahl nachgesetzt worden. Dieser Confessor, der »Bischof« geworden sein soll, kann nach dem eben Ausgeführten nur Telesphorus gewesen sein. Telesphorus aber hat sein Amt nach der alten römischen Liste 124/6 angetreten. Dies ist jedoch nicht nur für die Ankunft Valentin's in Rom zu früh, sondern widerstreitet auch der ausdrücklichen Angabe des Irenäus, Valentin sei unter Hyginus, also 11 bis 15 Jahre später, nach Rom gekommen. Da nun aber die Mittheilung des Tertullian, dass Valentin und Telesphorus in Rom rivalisirt haben, gewiss auf guter Kunde beruht, so bleibt nur die Annahme übrig, dass die alte römische Liste seine »Amtszeit«, speciell seinen »Amtsantritt als monarchischer Bischof« zu früh angesetzt hat und dass er wahrscheinlich ein gleichzeitiger, jedoch älterer *College* des Hyginus gewesen ist, in dessen Regierungszeit Irenäus den Valentin nach Rom kommen lässt.

Aus dem Ausgeführten ergiebt sich, dass auf die genauen Zahlangaben der alten römischen Bischofsliste kein Verlass ist. Weit entfernt, dass sie für die 6 ersten Bischöfe zuverlässig wäre, ist sogar

---

[1] So schreiben die Verfasser des Briefes von Lyon und Vienne über die in der Verfolgung am Leben gebliebenen Confessoren (bei Euseb. h. e. V, 2, 2): *οὔτ' αὐτοὶ μάρτυρας ἑαυτοὺς ἀνεκήρυττον, οὔτε μὴν ἡμῖν ἐπέτρεπον τούτῳ τῷ ὀνόματι προσαγορεύειν αὐτούς, ἀλλ' εἴ ποτέ τις ἡμῶν δι' ἐπιστολῆς ἢ διὰ λόγου μάρτυρας αὐτοὺς προσεῖπεν* (das scheint also das Gewöhnliche gewesen zu sein), *ἐπέπληττον πικρῶς· ἡδέως γὰρ παρεχώρουν τὴν τῆς μαρτυρίας προσηγορίαν τῷ Χριστῷ, τῷ πιστῷ καὶ ἀληθινῷ μάρτυρι ... καὶ ἐπεμιμνήσκοντο τῶν ἐξεληλυθότων ἤδη μαρτύρων καὶ ἔλεγον· ἐκεῖνοι ἤδη μάρτυρες, οὓς ἐν τῇ ὁμολογίᾳ Χριστὸς ἠξίωσεν ἀναληφθῆναι, ἐπισφραγισάμενος αὐτῶν διὰ τῆς ἐξόδου τὴν μαρτυρίαν* (also die *μαρτυρία* ist auch ihnen das offene Bekenntniss vor der Obrigkeit, welches durch den Tod lediglich besiegelt wird), *ἡμεῖς δὲ ὁμόλογοι μέτριοι καὶ ταπεινοί.* Also erst damals begann die Differenzirung im Sprachgebrauch des Wortes.

[2] »*Martyrium*« muss hier den Confessor, nicht den Märtyrer bezeichnen; unsere in der vorigen Anmerkung begründete Ansicht bestätigt sich also.



die aus ihr zu berechnende Zeit der »Regierungen« des Telesphorus, Hyginus und Pius und deshalb auch noch der »Amtsantritt« des Anicet ohne wirklichen Werth.[1] Damit ist aber auch unter Berücksichtigung des Hirten des Hermas erwiesen, dass diese Männer nicht Bischöfe im späteren monarchischen Sinne des Wortes gewesen sein können. Nur das ist zu acceptiren, dass Telesphorus, Hyginus und Pius einflussreiche Mitglieder des römischen leitenden Collegiums in der Zeit Hadrian's und des ersten Antoninus gewesen sind. Ob sich etwa über diese Erkenntniss hinaus der alten Liste doch noch Zuverlässiges abgewinnen lässt, muss hier zunächst dahingestellt bleiben. Aber die These Lightfoot's, dass die Liste in ihren Zahlenangaben wesentlich gesichert sei und dass der monarchische Episkopat für Rom bis auf Linus zurückdatirt werden könne, scheint als unhaltbar erwiesen zu sein. Erst Anicet darf von einem nicht näher zu bestimmenden Zeitpunkt an als Bischof im strengen Sinn betrachtet werden, und in der That spricht nichts dagegen, dass er es gewesen ist.

II. In den in der Zeit des Eleutherus geschriebenen »Denkwürdigkeiten« des Hegesipp findet sich (s. oben sub Nr. 21) die Mittheilung, die Eusebius aufbewahrt hat:

Ἐπέμενεν ἡ ἐκκλησία ἡ Κορινθίων ἐν τῷ ὀρθῷ λόγῳ μέχρι Πρίμου ἐπισκοπεύοντος ἐν Κορίνθῳ, οἷς συνέμιξα πλέων εἰς Ῥώμην καὶ συνδιέτριψα τοῖς Κορινθίοις ἡμέρας ἱκανάς, ἐν αἷς συναναπάημεν τῷ ὀρθῷ λόγῳ· γενόμενος δὲ ἐν Ῥώμῃ διαδοχὴν ἐποιησάμην μέχρις Ἀνικήτου, οὗ διάκονος ἦν Ἐλεύθερος, καὶ παρὰ Ἀνικήτου διαδέχεται Σωτήρ, μεθ᾽ ὃν Ἐλεύθερος· ἐν ἑκάστῃ δὲ διαδοχῇ καὶ ἐν ἑκάστῃ πόλει οὕτως ἔχει, ὡς ὁ νόμος κηρύσσει καὶ οἱ προφῆται καὶ ὁ κύριος.

[1] Dagegen darf man sich, um die Unzuverlässlichkeit der Liste zu erweisen, nicht darauf berufen, dass Tertullian (de praescr. 30) in einem Athemzuge Marcion und Valentin für Haeretiker aus der Zeit Antonin's und für Zeitgenossen des »benedictus Eleutherus« erklärt, ja behauptet, unter Eleutherus seien sie noch rechtgläubig gewesen. Denn es ist längst erkannt, dass hier ein so grober Verstoss vorliegt, dass er schwerlich Tertullian selbst zugetraut werden kann. (Wollte man ihn doch Tertullian selbst zuschreiben, so müsste man annehmen, er habe sich momentan im Irrthum befunden und den Eleutherus vielleicht mit Anicet verwechselt, dessen Diakon er war.) Man kann entweder die Worte *sub episcopatu Eleutheri benedicti* als Glosse streichen, oder — was wahrscheinlicher ist — einen sehr alten, aus einer verwischten Vorlage leicht erklärlichen Schreibfehler annehmen, nämlich EPISCOPATVELEVTHERI statt EPISCOPATVTELESPHORI. Dass Tertullian den Valentin mit Telesphorus zusammengestellt hat (adv. Valent. 4), haben wir oben gesehen. Ferner verlangt der Context hier einen Bischof aus der frühesten Zeit Valentin's. Das Beiwort »*benedictus*« passt aber besonders gut auf den Confessor-Bischof; denn (vergl. die Schrift *ad martyres*) es ist das stehende Beiwort für die Märtyrer bei Tertullian. Allerdings nennt schon der Bischof Dionysius bei Euseb. l. c. IV, 22, 10 den Soter »μακάριος«; aber er ist ein Grieche. Tertullian dagegen hat das Wort nur noch einmal, und zwar höhnisch, von einem römischen Bischof — Kallist — gebraucht (de pudic. 13: *benedictus papa*); aber auch Kallist galt als Märtyrer.



Hr. Lightfoot knüpfte an diese Worte folgende Behauptungen und suchte für sie den Beweis zu bringen: 1. dass Hegesipp in Rom eine römische Bischofsliste bis Anicet angelegt, 2. dass er sie in seine »Denkwürdigkeiten« aufgenommen hat, 3. dass sie uns noch bei Epiphanius (h. 27, 6, s. oben sub Nr. 14) erhalten ist, 4. dass sie eine bezifferte Liste gewesen ist, 5. dass Irenäus sie benutzt hat. Die Bedeutung dieser Nachweisungen, wenn sie richtig sind, liegt auf der Hand. Nicht nur wird die Abfassung der römischen Liste auf einen bekannten Autor zurückgeführt, sondern sie soll schon in der Zeit Aniceť's — als eine bezifferte — entworfen worden sein, und sie ist die Wurzel der Verzeichnisse, die wir bei Irenäus, Hippolyt und Julius Africanus finden.

Ad 1. Hier handelt es sich um die Worte: *διαδοχὴν ἐποιησάμην μέχρις Ἀνικήτου.* So bieten alle griechischen Handschriften und, wie Hr. Lightfoot mittheilt, auch die uralte, von dem Original nur durch wenige Jahrzehnte getrennte syrische Übersetzung. Die Worte sollen nach Hrn. Lightfoot bedeuten: »Ich machte ein Verzeichniss der bischöflichen Successionen bis Aniceť«. Aber kann »*διαδοχή*« diesen Sinn haben? Dafür wird Euseb., h. e. V, 5, 9 angeführt:[1] *Εἰρηναῖος τῶν ἐπὶ Ῥώμης τὴν διαδοχὴν ἐπισκόπων ἐν τρίτῃ συντάξει τῶν πρὸς τὰς αἱρέσεις παραθέμενος εἰς Ἐλεύθερον .... τὸν κατάλογον ἵστησι.* Allein hier steht »*ἐπισκόπων*« neben »*διαδοχήν*«; ferner wird durch das nachgebrachte »*κατάλογον*« der Sinn unzweifelhaft, und endlich heisst es nicht »*διαδοχὴν ποιεῖσθαι*«, sondern »*παρατίθεσθαι*«. Die Übersetzung, die Hr. Lightfoot vorschlägt, ist daher aus Eusebius nicht wohl zu belegen. Noch grössere Schwierigkeiten macht der Context. Nach ihm erwartet man nicht, dass Hegesipp hier sofort die Mittheilung über eine schriftstellerische Arbeit, die er in Rom gemacht hat, bringen werde. Er constatirt zuerst die Orthodoxie der korinthischen Gemeinde bis zum Bischof Primus und theilt mit, dass er damals — auf seiner Reise nach Rom — eine geraume Zeit in Korinth geblieben sei und sich mit den Brüdern an der rechten Lehre erfrischt habe. Es liegt ihm also daran, sowohl die Zeit als die Orthodoxie zu markiren. Man erwartet demgemäss, dass er auch über die Zeit seiner Ankunft in Rom berichten und dann das Zeugniss für die Rechtgläubigkeit der Gemeinde bringen werde. Allein statt dessen soll er sofort gesagt haben: »Nachdem ich nach Rom gekommen war, machte ich ein Successionenverzeichniss bis Aniceť, dessen Diakon Eleutherus war«.[2] Das ist — von der sprachlichen

[1] P. 328 n. 1.

[2] Die folgenden Worte sagen allerdings etwas über Successionen aus, und auf sie stützt sich deshalb Hr. Lightfoot. Aber sie sind genügend begründet durch den Zusatz »*οὗ διάκονος ἦν Ἐλεύθερος*«. Um diesen zu erklären, d. h. zu erklären, warum er den Diakon Eleutherus hier nenne, fügt Hegesipp bei »*καὶ παρὰ Ἀνικήτου διαδέχεται*



Schwierigkeit abgesehen — ganz unerträglich. Der Satz hat nur dann einen Sinn und Alles ist plan, wenn Hegesipp geschrieben hat: »Aber nach Rom gekommen, blieb ich bis (z. Z. des) Anicet. . . . . in jeder Succession[1] aber und in jeder Stadt steht es so, wie das Gesetz verkündet und die Propheten und der Herr«.

Dass Hegesipp so und nicht anders zu verstehen ist, dass also — wenn »διαδοχὴν ἐποιησάμην μέχρις Ἀνικήτου« nicht bedeuten kann: »permansi usque ad Anicetum« — der Text verdorben und für »διαδοχήν« etwa »διατριβήν« zu lesen ist,[2] dafür sind uns Eusebius, Nicephorus und Rufin Zeugen.

α) Hätte Eusebius den Hegesipp so verstanden, dass derselbe von einer römischen Bischofsliste gesprochen, so hätte er den Finger auf die Stelle gelegt und diese älteste und wichtigste Nachricht hervorgehoben; aber er geht stillschweigend über sie hinweg. Ferner schon h. e. IV, 11, 7 hat Eusebius unsere Stelle, bevor er sie einige Capitel später wörtlich citirt, benutzt. Er schreibt: *κατ᾽ Ἀνίκητον Ἡγήσιππος ἱστορεῖ ἑαυτὸν ἐπιδημῆσαι τῇ Ῥώμῃ, παραμεῖναί τε αὐτόθι μέχρι τῆς ἐπισκοπῆς Ἐλευθέρου.* Eusebius scheint hier freilich aus Flüchtigkeit in einen Irrthum gerathen zu sein; denn was er bei Hegesipp gelesen haben will, steht (wenigstens jetzt) so dort nicht zu lesen. Allein durchschlagend ist, dass er die Namen Anicet und Eleutherus lediglich als *chronologische* Daten für den *Aufenthalt* des Hegesipp in Rom verstanden, bez. im Gedächniss behalten hat. *Das »διαδοχὴν ἐποιησάμην« hat Eusebius mit παραμεῖναι αὐτόθι wiedergegeben.* Also kann er an die Anfertigung einer Bischofsliste nicht gedacht haben. Er erinnert sich der Stelle, als laute sie: *γενόμενος δὲ ἐν Ῥώμῃ κατ᾽ Ἀνίκητον τὰς διατριβὰς ἐποιησάμην αὐτόθι μέχρις Ἐλευθέρου.*

β) Nicephorus Kallisti giebt in seiner Kirchengeschichte, die auf dem Text des Eusebius fusst, unsere Stelle also wieder (h. e. IV, 7): *ἀφίκεσθαι τε ἐκεῖθεν* (scil. aus Korinth) *εἰς Ῥώμην Ἀνικήτου ἐπισκοποῦντος,*

Σωτήρ, μεθ᾽ ὃν Ἐλεύθερος, d. h. »der Eleutherus, der jetzt in Rom Bischof ist, war damals Diakon«. Also darf man aus diesem Zusatz nicht auf den Sinn des Hauptsatzes (γενόμενος ἐν Ῥώμῃ διαδοχὴν ἐποιησάμην μέχρις Ἀνικήτου) zurückschliessen und folgern, »διαδοχή« im Hauptsatze sei ein Successionenverzeichniss, vielmehr hat man den Hauptsatz unabhängig von der untergeordneten Bemerkung »οὗ διάκονος — μεθ᾽ ὃν Ἐλεύθερος« zu erklären.

[1] Hier heisst »διαδοχή« offenbar nicht »Verzeichniss von Successionen«, sondern bedeutet die Succession selbst.

[2] S. Euseb., h. e. IV, 13, 11: Ἰουστῖνος ἐπὶ τῆς Ῥώμης τὰς διατριβὰς ἐποιεῖτο. VI, 19, 16: ἐλθὼν ἐπὶ Παλαιστίνης ἐν Καισαρείᾳ τὰς διατριβὰς ἐποιεῖτο. — Dass an einigen Stellen alle griechischen Handschriften des Eusebius unzuverlässig sind, indem sie denselben Fehler haben, ist längst erkannt. So bieten sie sämmtlich — ein für unseren Fall besonders werthvolles Beispiel — in dem Irenäuscitat (h. e. V, 6) »διδαχῇ«. aber der Vet. lat. des Irenäus hat das Richtige bewahrt: »διαδοχῇ«.



οὗ διάκονον τὸν Ἐλεύθερον λέγει, ὃς τὸν Σωτῆρα διεδέξατο, οὗτος δὲ τὸν Ἀνίκητον. *Also auch Nicephorus hat nicht an die Anfertigung einer Bischofsliste gedacht oder etwas dergleichen verstanden.* Entweder las er die Worte »διαδοχὴν ἐποιησάμην« überhaupt nicht, oder — was wahrscheinlicher — er las sie, hielt sie für unverständlich und erklärte sie sich nach Euseb. IV, 11, 7.

γ) Rufin in seiner Übersetzung der Kirchengeschichte des Eusebius giebt die Stelle also wieder: »*Cum autem venissem Romam permansi inibi donec Aniceto Soter et Soteri successit Eleutherus. sed in omnibus istis ordinationibus etc.*« Hr. Lightfoot bemerkt hierzu (p. 154): »*The general looseness of Rufinus deprives his version of any critical weight, and his rendering of this very passage shows that the either misunderstands or despises the Greek.* Allein zunächst ist zu bemerken, was Hrn. Lightfoot entgangen zu sein scheint, dass Rufin einfach das ausgelassen hat, was im griechischen Text zwischen dem doppelten »Ἀνικήτου« steht, sei es, weil es in seiner Handschrift nicht stand, sei es, weil sein Auge bei der Lectüre abirrte. Übersetzt hat Rufin daher nur die Worte: γενόμενος δὲ ἐν Ῥώμῃ [διαδοχὴν ἐποιησάμην] μέχρις παρὰ Ἀνικήτου διαδέχεται Σωτήρ, μεθ᾽ ὃν Ἐλεύθερος. Aber was las er an Stelle der eingeklammerten Worte? Er übersetzt »*permansi inibi*«. Das ist keine Übersetzung von »διαδοχὴν ἐποιησάμην«; vielmehr hat er aus IV, 11 jene Worte eingesetzt. Dort schrieb er: »*Cuius temporibus Egesippus refert semetipsum Romam venisse et permansisse inibi usque ad Eleutheri episcopatum*« (nach dem Grundtext des Eusebius s. o.: παραμεῖναι τε αὐτόθι μέχρι τῆς ἐπισκοπῆς Ἐλευθέρου). Also hat er »διαδοχὴν ἐποιησάμην« zwar wahrscheinlich schon vorgefunden, aber mit Recht mit dem Ausdruck nichts anzufangen gewusst und ihn deshalb durch die andere klare Stelle ersetzt. An ein »Successionenverzeichniss« hat er so wenig gedacht wie später Nicephorus, und beide haben denselben Ausweg ergriffen, die verdorbene Stelle durch die andere (IV, 11) zu heilen.

Das Ergebniss ist demnach: Nicephorus und Rufin mögen das »διαδοχὴν ἐποιησάμην« bereits vorgefunden haben, aber sie haben es als Fehler bei Seite gelassen. Eusebius aber giebt IV, 11 eine Regeste der Stelle, die es höchst wahrscheinlich macht, dass er die fraglichen Worte nicht gelesen hat, sondern etwa »διατριβὰς ἐποιησάμην«. Also ist »διαδοχήν«, da es mit »Aufenthalt« nicht übersetzt werden kann, ein sehr alter Fehler. Jedenfalls besteht nur eine entfernte Möglichkeit, an dem Texte festzuhalten und ihn als »Anfertigung eines Successionenverzeichnisses« zu deuten. Eusebius hat den Hegesipp so nicht verstanden, selbst wenn man annehmen müsste, dass das Exemplar der »Denkwürdigkeiten«, welches er benutzt hat, bereits »διαδοχήν« bot.

Ad 2. Hr. Lightfoot nimmt als selbstverständlich an, dass die von Hegesipp entworfene römische Bischofsliste in seinen »Denkwürdigkeiten« eine Stelle gefunden hat. Allein — selbst die Zusammenstellung einer solchen Liste durch Hegesipp vorausgesetzt — ist es mehr als unwahrscheinlich, dass sie in jenes Werk aufgenommen worden ist. Eusebius hat die »Denkwürdigkeiten« durchstudirt und sehr fleissig für seine Kirchengeschichte excerpirt. Wie hätte er an einer solchen Liste vorüber gehen können? Das von Irenäus gebotene Verzeichniss römischer Bischöfe hat er in extenso (h. e. V, 6) mitgetheilt. Überall war in seinem historischen Werke sein Hauptabsehen darauf gerichtet, die bischöflichen Successionen und die ältesten Gewährsmänner für dieselben namhaft zu machen. Beginnt seine Kirchengeschichte doch mit den Worten: *Τὰς τῶν ἱερῶν ἀποστόλων διαδοχὰς σὺν καὶ τοῖς ... χρόνοις ... γραφῇ παραδοῦναι προῃρημένος.* Und er sollte an der römischen Liste, die notorisch die älteste gewesen wäre — die Vorlage des Irenäus — und dazu Ziffern geboten hätte (s. unten), stillschweigend vorüber gegangen sein? Dies ist nahezu undenkbar. Man darf daher mit höchster Wahrscheinlichkeit behaupten: in den »Denkwürdigkeiten« Hegesipp's hat keine römische Bischofsliste von Petrus ab gestanden, weder eine bezifferte noch eine unbezifferte. Dazu: die Worte Hegesipp's selbst, auch wenn man »*διαδοχὴν ἐποιησάμην*« liest und wie Hr. Lightfoot erklärt, legen es nicht nahe, dass die fragliche Liste in den »Denkwürdigkeiten« Aufnahme gefunden hat. Im Gegentheil — Hegesipp erzählt, was er einst unter Anicet unternommen. Durch nichts ist angedeutet, dass er jene Arbeit hier mitgetheilt hat.

Wir folgern also: wenn Hegesipp wirklich ein römisches Bischofsverzeichniss unter Anicet abgefasst hat — was höchst unwahrscheinlich ist —, so ist ebenso unwahrscheinlich, dass er es in seinen »Denkwürdigkeiten« publicirt hat;[1] denn das Schweigen des Eusebius wäre in diesem Falle fast unerklärlich.

Ad 3—5. Hr. Lightfoot hat sich das ausgezeichnete Verdienst erworben, auf die römische Bischofsliste bei Epiphanius (h. 27, 6) und ihren hohen Werth hingewiesen zu haben. Er hat m. E. bewiesen: a) dass diese Liste mit der Notiz über die Ankunft der Marcellina in Rom eng zusammen gehört,[2] b) dass sie beziffert gewesen ist, Epi-

[1] Das Werk ist ein apologetisches zu Gunsten der grossen Kirche gegen die Häretiker gewesen, und sein Verfasser hat bereits den Traditionsbeweis ausgeführt, wie er sich auf die ununterbrochenen Successionen der Bischöfe, die auf die Apostel zurückgehen, stützte. In ein solches Werk hätte eine römische Bischofsliste allerdings gepasst.

[2] Gegen Lipsius, Quellenkritik des Epiphanius S. 114. Auch ich habe früher irrthümlich angenommen, die Notiz über die Marcellina stamme aus dem Syntagma Hippolyt's. Sie hängt vielmehr so eng mit der Bischofsliste zusammen, dass sie von dieser nicht getrennt werden kann; die Bischofsliste aber hat nicht im Syntagma gestanden.

phanius aber nur die beiden ersten Ziffern für Linus und Kletus abgeschrieben hat, c) dass sie nicht aus Irenäus geflossen ist, d) dass sie römischen Ursprungs ist,[1] e) dass sie sehr alt sein muss, d. h. noch dem 2. Jahrhundert angehört, weil sich andernfalls die eben in der Anmerkung angeführten Worte nicht wohl erklären lassen.[2] Allein darüber hinaus behauptet Hr. Lightfoot weiter noch, 1. die Liste stamme aus der Zeit Anicet's, und 2. sie sei das von Hegesipp angefertigte Verzeichniss. Diese beiden Behauptungen sind aber — die Existenz eines solchen Verzeichnisses vorausgesetzt — nicht zu erweisen. Was zunächst die erste betrifft, so endet die Liste allerdings mit Anicet. Allein Epiphanius scheint hier abzubrechen, weil er von den Karpokratianern und Marcellina handelt und die letztere eben unter Anicet nach Rom gekommen ist. Er hatte also keinen Grund weiter auf das Verzeichniss einzugehen, nachdem er es bis zum Bischof Anicet hin abgeschrieben hatte. Somit lässt sich nicht entscheiden, wo die Liste abgebrochen hat. Sie kann mit Anicet geschlossen haben; sie **kann** aber auch sehr wohl etwas weiter geführt haben. Die zweite Behauptung anlangend, so stützt sich Hr. Lightfoot auf folgende Beobachtungen. a) Hegesipp fertigte seine Liste z. Z. Anicet's an; bis dahin aber reicht der von Epiphanius mitgetheilte Katalog, b) dieser Katalog nimmt auf die Entstehung der Häresie Rücksicht; es steht aber fest, dass Hegesipp Successionen der Bischöfe zum Zweck der Vertheidigung der kirchlichen Lehre gegenüber den Haeresieen aufgestellt hat, c) der von Epiphanius mitgetheilte Katalog erscheint durch eine Bemerkung über den Bischof Clemens, resp. über den von ihm geschriebenen Brief, unterbrochen; auch Hegesipp hat im Zusammenhang mit der von ihm mitgetheilten Bischofsliste ausführlicher von Clemens gehandelt und seinen Brief angeführt, d) Epiphanius giebt an, dass er das, was er aus dem Brief des Clemens mitgetheilt, *ἔν τισιν ὑπομνηματισμοῖς* gefunden habe; Hegesipp's Werk aber führte den Namen *Ὑπομνήματα*, und Eusebius charakterisirt den Verfasser (h. e. IV, 8) also: *τὴν ἀπλανῆ παράδοσιν τοῦ ἀποστολικοῦ κηρύγματος ἁπλουστάτῃ συντάξει γραφῆς ὑπομνηματισάμενος.*

Das erste dieser Argumente ist oben bereits gewürdigt worden; es ist höchst zweifelhaft. Das zweite ist in der That ein starkes Argument. Hat Hegesipp eine römische Bischofsliste entworfen, so ist es sehr wahrscheinlich, dass sie einen solchen Context gehabt hat (Beziehung auf die Häresie), wie der Katalog des Epiphanius ihn angiebt. Das dritte und vierte Argument aber scheint mir bei näherer

---

[1] Vergl. die Worte: *ἦλθε μὲν εἰς ἡμᾶς ἤδη πως Μαρκελλίνα τις.*

[2] Näheres über diese feststehenden Punkte s. u.

Betrachtung nicht nur nicht beweiskräftig zu sein, sondern vielmehr gegen die These des Hrn. Lightfoot, dass Epiphanius in den »Denkwürdigkeiten« Hegesipp's den römischen Katalog gefunden habe, zu sprechen. Allerdings nämlich hat sich Hegesipp in seinen »Denkwürdigkeiten« über den Clemensbrief verbreitet und daran das angeschlossen, was er über die korinthische und römische Gemeinde zu sagen hatte; aber erstlich sahen wir oben (S. 643), dass Hegesipp, wenn er eine römische Bischofsliste verfasst hat, diese höchst wahrscheinlich nicht in den Denkwürdigkeiten veröffentlicht hat. Zweitens kommt die längere Unterbrechung der Bischofsliste bei Epiphanius augenscheinlich auf seine eigene Rechnung. In seinem Katalog fand er die Bemerkung, dass Clemens, obgleich er erst als 3. Bischof nach den Aposteln angeführt war, Zeitgenosse der Apostel gewesen sei. Diese Bemerkung veranlasste ihn zu einem Excurs, um diesen scheinbaren Widerspruch durch die Annahme einer zeitweisen Resignation des Clemens auszugleichen. Drittens innerhalb dieses Excurses bemerkt er, um die Wahrscheinlichkeit einer solchen Resignation zu erhärten, Clemens selbst gebe in einem seiner Briefe gewissen Leuten den Rath (cf. I Clem. 54): *ἀναχωρῶ, ἄπειμι, ἐνσταθήτω ὁ λαὸς τοῦ θεοῦ*; er habe diese clementinischen Worte in einigen Commentarien[1] gefunden (*εὕρομεν γὰρ ἔν τισιν ὑπομνηματισμοῖς τοῦτο ἐγκείμενον*). Hieraus folgt doch hinreichend deutlich, dass Epiphanius die clementinischen Worte nicht der Quelle entnommen hat, der er seinen Katalog und die Angabe über Marcellina verdankt, sondern einer anderen. Entweder also stammt der Katalog aus den Denkwürdigkeiten Hegesipp's, dann aber nicht das Citat, oder umgekehrt. Allein *ἔν τισι ὑπομνηματισμοῖς* bezeichnet vielleicht überhaupt nicht eine bestimmte originale Schrift, sondern florilegienartige Commentarien. Doch ist es um einer anderen Stelle willen, auf die Hr. Lightfoot mit Recht aufmerksam gemacht hat. allerdings wahrscheinlich, dass die *ὑπομνηματισμοί* wirklich die *ὑπομνήματα* des Hegesipp sind, die Epiphanius — wie es scheint als anonyme — in Händen gehabt hat. Haer. 29, 4 nämlich erzählt er von Jacobus dem Gerechten, dem Vorsteher der jerusalemischen Gemeinde, und bemerkt dazu: *Οὕτω ἱστόρησαν πολλοὶ πρὸ ἡμῶν περὶ αὐτοῦ, Εὐσέβιός τε καὶ Κλήμης καὶ ἄλλοι. ἀλλὰ καὶ τὸ πέταλον ἐπὶ τῆς κεφαλῆς ἐξῆν αὐτῷ φέρειν, καθὼς οἱ προειρημένοι ἀξιόπιστοι ἄνδρες ἐν τοῖς ὑπ' αὐτῶν ὑπομνηματισμοῖς ἐμαρτύρησαν.* Hier ist zwar der Name Hegesipp's nicht genannt, aber das Wort *ὑπομνηματισμοί* ist gebraucht, und von Hegesipp wissen wir (aus den Excerpten des Eusebius), dass er zum Theil gerade das über Jacobus berichtet hat, was Epiphanius er-

[1] Oder — »in Commentarien unbestimmter Herkunft.«

zählt.[1] Man hat also Grund zu der Vermuthung, wenn auch nicht wirkliche Sicherheit, dass das Citat des Epiphanius, den Clemensbrief betreffend, aus Hegesipp's Denkwürdigkeiten geflossen ist. Dann aber stammt der Katalog nicht aus ihnen. Dieses Ergebniss widerspricht der Annahme des Hrn. Lightfoot, kommt ihr aber insofern auf einem anderen Wege entgegen, als eine gewisse, allerdings ganz abstracte Möglichkeit nun gewonnen ist, den Katalog doch dem Hegesipp — nur nicht seinen Hypomnematen — zuzuweisen. Diese Möglichkeit ist von Bedeutung; denn wir sahen oben, dass, wenn Hegesipp einen römischen Bischofskatalog angelegt hat, derselbe höchst wahrscheinlich nicht in seinen Hypomnematen zu suchen ist.

Dass uns zugängliche Material reicht also nicht aus, um die Fragen zu entscheiden, ob Hegesipp eine römische Bischofsliste angefertigt hat und ob diese Bischofsliste mit der von Epiphanius h. 27, 6 benutzten identisch gewesen ist. Sehr starke Gründe sprechen dagegen. Allein unabhängig von der Entscheidung dieser Fragen steht es fest, dass die bei Epiphanius h. 27, 6 mitgetheilte Liste 1. mit der Notiz über die Ankunft der Karpokratianerin Marcellina in Rom enge zusammengehört, anders ausgedrückt — dass die ihm überlieferte römische Bischofsliste nicht nur Bischofsnamen, sondern auch Geschichte enthielt,[2] 2. dass sie beziffert war; denn wenn Epiphanius für die beiden ältesten römischen Bischöfe, Linus und Kletus, Amtsziffern in der Liste gefunden hat, so ist ohne Weiteres klar, dass auch die übrigen Episkopate beziffert waren, 3. dass sie nicht aus Irenäus geflossen ist; denn Irenäus theilt keine Amtsziffern für die Bischöfe mit, 4. dass sie römischen Ursprungs ist; denn Epiphanius hat — gedankenlos — die Worte abgeschrieben: ἦλθε μὲν εἰς ἡμᾶς ἤδη πως Μαρκελλῖνα τις ὑπ' αὐτῶν (von den Karpokratianern) ἀπατηθεῖσα καὶ πολλοὺς ἐλυμήνατο ἐν χρόνοις Ἀνικήτου ἐπισκόπου Ῥώμης, τοῦ κατὰ τὴν διαδοχὴν Πίου,

---

[1] Das von Epiphanius auf Grund seiner Quellen Berichtete geht über das von Eusebius Excerpirte hinaus; man sucht es am besten bei Hegesipp, da es bei Eusebius sicher nicht, bei Clemens Alex. höchst wahrscheinlich nicht gestanden hat. Übrigens lässt es sich wahrscheinlich machen, dass Epiphanius auch h. 78 den Hegesipp benutzt hat.

[2] Man vergl. am Anfang und Ende der Liste das ἐπὶ Ἀνικήτου, vor allem aber, dass Epiphanius bei der zweiten Erwähnung Anicet's hinzufügt: ὁ ἄνω ἐν τῷ καταλόγῳ προδεδηλωμένος. Aber Anicet war vorher gar nicht in einem Katalog genannt, sondern nur als der Bischof, zu dessen Zeiten Marcellina nach Rom gekommen sei. Drückt sich nun Epiphanius trotzdem so aus, als habe er Anicet bereits »in einem Katalog« genannt, so folgt, dass die Erwähnung der Marcellina von ihm in einem Katalog römischer Bischöfe gefunden worden ist.



dass aber »ἡμᾶς« Rom bedeutet, folgt aus Iren. I, 25, 5: *Unde et Marcellina, quae Romam sub Aniceto venit, cum esset huius (Carpocratis) doctrinae, multos exterminavit,*[1] 5. dass sie bereits dem Irenäus bekannt gewesen ist; denn es liegt auf der Hand, dass die beiden eben angeführten Aussagen nicht unabhängig von einander sind. Kann nun Irenäus nicht die Quelle des Epiphanius gewesen sein (s. oben sub 3; ausserdem müsste Epiphanius das »*Romam*« in »ἡμᾶς« verwandelt haben; aber er lebte auf Cypern), so muss Irenäus dieselbe Quelle wie Epiphanius benutzt haben.

Durch diese Erkenntnisse sind wir in den Stand gesetzt, die Untersuchung dort wieder aufzunehmen, wo wir sie oben am Schluss des 3. Capitels unterbrochen haben.

5.

1. Aus der Untersuchung der Gleichzeitigkeiten der römischen und antiochenischen Bischöfe bei Eusebius, die bis Eleutherus und Maximinus reichte, ergab sich, dass Julius Africanus eine bezifferte römische Bischofsliste besessen hat. Es ist aber weiter festgestellt, dass diese Liste identisch gewesen ist mit derjenigen, welche Hippolyt gebraucht hat.

2. Epiphanius hat h. 27, 6 eine alte römische Bischofsliste benutzt, die dieselben Namen[2] in derselben Reihenfolge aufweist, wie die eben angeführte Liste, ferner ebenfalls Amtsjahre angiebt — die beiden einzigen mitgetheilten stimmen mit der Liste des Africanus und Hippolyt —, den römischen Ursprung an der Stirne trägt, und ausserdem eine Notiz enthält über einen Vorgang in der römischen Gemeinde zur Zeit des Anicet.

3. Eben diese Liste ist dem Irenäus bekannt gewesen; denn denselben Vorgang referirt auch er fast mit den nämlichen Worten und mit der chronologischen Bezeichnung »*sub Aniceto*«. Ausserdem stimmt die von ihm mitgetheilte römische Bischofsliste nicht nur Namen für Namen mit der des Epiphanius, sondern auch die von Epiphanius in seiner Liste vorgefundene Bemerkung zu Clemens: σύγχρονος ὢν Πέτρου καὶ Παύλου, findet sich in der Liste des Irenäus ähnlich wieder: ὁ καὶ ἑωρακὼς τοὺς μακαρίους ἀποστόλους καὶ συμβεβληκὼς αὐτοῖς.

4. Mithin gab es schon zur Zeit des Eleutherus — denn damals schrieb Irenäus — eine in Rom entstandene römische Bischofsliste, die

[1] Das »εἰς ἡμᾶς« ist der Abfassung der Liste durch Hegesipp nicht günstig; denn er war kein Römer.

[2] Nur statt Anenkletus schreibt Epiphanius Kletus. Diese Variante findet sich auch sonst.

die Amtsjahre der Bischöfe enthielt und aus Epiph. h. 27, 6, Irenäus, Julius Africanus (Eusebius) und Hippolyt (Catal. Liberianus) herzustellen ist. Die oben bis auf Victor hinaufgeführte Liste muss also mindestens bis Eleutherus hinaufgeführt werden.

Aber es lässt sich noch mehr sagen. Die Liste führte nicht nur die Bischöfe mit Ordnungszahlen[2] und Amtsjahren auf, sondern sie enthielt auch chronistische Bemerkungen. Für zwei Angaben ist dies bereits nachgewiesen. Es fand sich bei Clemens eine solche Bemerkung, nämlich dass er ein directer Schüler der Apostel gewesen sei und im Namen der römischen Gemeinde einen Brief nach Korinth gerichtet habe, und ebenso bei Anicet, dass Marcellina unter ihm »zu uns« gekommen sei. Steht dies fest, so haben wir Grund anzunehmen, dass auch die übrigen alten Datirungen nach römischen Bischöfen, die wir oben zusammengestellt, oder doch ein Theil von ihnen, aus der alten Urkunde geflossen sind. Wir schlossen oben das 3. Capitel (S. 628) mit der Bemerkung, es müssten die Angaben des Hegesippus, Irenäus, des Verfassers des Muratorischen Fragments, des Hippolytus, Tertullian, des Gewährsmanns des Epiphanius, endlich des Pseudotertullian darauf hin untersucht werden, ob sie mit einer alten Liste römischer Bischöfe in Zusammenhang gestanden haben. Über Hegesipp haben wir bereits ausführlich gehandelt. Was Irenäus anlangt, so ist ausser den beiden bereits festgestellten Stücken, die seinem Werke für die Liste zu entnehmen sind, zunächst darauf hinzuweisen, dass er innerhalb des Katalogs bei Telesphorus die Notiz bringt: *ὃς ἐνδόξως ἐμαρτύρησεν.* Dies ist als dritte geschichtliche Angabe dem Katalog einzufügen. Aber auch seine chronologischen Angaben über Valentin, Cerdo und Marcion (Nr. 6. 7) müssen der Urkunde zugewiesen werden; denn sie folgen unmittelbar auf die römische Bischofsliste und sind in Bezug auf Valentin und Cerdo so genau, dass sie nur von einem Mitgliede der römischen Kirche herrühren können. Ferner ist es möglich, wenn es auch nicht sehr wahrscheinlich gemacht werden kann, dass auch die chronologischen Angaben über die Entstehung des Matthäus- und Marcus-Evangeliums (Nr. 1. 2) auf die Urkunde zurückzuführen sind. Sie heben sich stark von den gleich folgenden Angaben über Lucas und Johannes ab und sind auf Petrus und Paulus datirt, welche nach der Tradition die römische Gemeinde begründet haben. Man beachte dabei, dass Irenäus hier sagt: *τοῦ Πέτρου καὶ τοῦ Παύλου ἐν Ῥώμῃ εὐαγγελιζομένων καὶ θεμελιούντων τὴν ἐκκλησίαν,* und dass er dort, wo er die alte Urkunde

[2] S. Iren. l. c.: *μετὰ τοῦτον τρίτῳ τόπῳ ἀπὸ τῶν ἀποστόλων Κλήμης . . . εἶθ' οὕτως ἕκτος ἀπὸ τῶν ἀποστόλων καθίσταται Ξύστος.* S. auch den römischen Anonymus bei Euseb. V, 28 (oben S. 625 sub Nr. 18), der den Victor ausdrücklich als 13. Bischof zählt. Es lässt sich auch sonst noch erweisen, dass die Ordnungszahlen eingefügt waren.



excerpirt, mit den Worten beginnt: *θεμελιώσαντες οὖν καὶ οἰκοδομήσαντες οἱ μακάριοι ἀπόστολοι τὴν ἐκκλησίαν.* Endlich ist es glaublich, dass der Besuch des Polykarp in Rom unter Anicet (Nr. 15) in der Urkunde stand. Die stereotype Form, in der Irenäus die Thatsache erwähnt: Πολύκαρπος ἐπὶ Ἀνικήτου ἐπιδημήσας τῇ Ῥώμῃ, fällt erstlich in's Gewicht. Sodann ist zu beachten, dass die Erwähnung III, 3, 4 unmittelbar nach der Mittheilung der römischen Bischofsliste geschieht. Ferner scheint mir der formelle Parallelismus: *Unde et Marcellina quae Romam sub Aniceto venit . . . multos exterminavit* und Πολύκαρπος ἐπὶ Ἀνικήτου *ἐπιδημήσας τῇ Ῥώμῃ πολλοὺς ἀπὸ τῶν προειρημένων αἱρετικῶν ἐπέστρεψεν,* auffallend. Die Notiz über Marcellina gehört aber sicher der alten Urkunde an.[1]

Tertullian hat de praescr. 30 (Nr. 10) jedenfalls auch eine römische Quelle benutzt. Auch er kennt den Telesphorus als Confessor (s. oben S. 638 ff.) und weiss von Valentin's und Marcion's ältestem Verhältniss zur römischen Kirche etwas zu erzählen. Allein es stimmt nicht zu dem, was Irenäus berichtet. Augenscheinlich folgte Tertullian einer anderen römischen Quelle. Dies geht auch daraus hervor, dass er Clemens (de praescr. 32; s. oben S. 630), wie es scheint, als den ersten römischen Bischof anführt. Er hat also vielleicht ebenfalls ein Verzeichniss römischer Bischöfe gehabt mit angeschlossenen Fasten; aber es war nicht das des Irenäus, Africanus und Hippolyt; denn nicht nur war ihm Clemens der von Petrus ordinirte Bischof, sondern er brachte auch den Valentin und Marcion schon mit Telesphorus zusammen.

Da über den Gewährsmann bez. die Gewährsmänner des Epiphanius bereits gehandelt ist (S. 643 ff.), so erübrigen nur noch die Angaben des Pseudotertullian im Carmen adv. Marc. (Nr. 12). Auf den ersten Blick scheint Pseudotertullian die Probe auf unsere bisherigen Ausführungen zu liefern; denn er unterbricht die römische Bischofsliste, die er bringt, indem er bei Clemens, Telesphorus, Hyginus und Anicet die chronistischen Mittheilungen macht, die sich verstreut bei Irenäus finden, bei Pius aber diejenige, welche der Catal. Liberianus (Hippolyt) enthält. Hier also, so scheint es, ist die alte Urkunde selbst noch benutzt, und zwar vollständiger als von Irenäus und Hippolyt. Da Pseudotertullian mit Anicet schliesst, scheint auch der Beweis erbracht, dass die Urkunde bis zu diesem reichte, also unter Soter entstanden ist. Allein bei näherer Durchsicht erweist sich die Selbständigkeit Pseudotertullian's gegenüber Irenäus und dem Catal.

---

[1] Natürlich hat Irenäus auch über die Urkunde hinaus Kenntniss von der Anwesenheit Polykarp's in Rom besessen.

Liberianus als zweifelhaft; er ist vielmehr wahrscheinlich von beiden abhängig und hat nicht aus der alten Urkunde selbst geschöpft. Die Annahme der Abhängigkeit vom Catal. Liberianus bez. Hippolyt liegt nahe, weil Pseudotertullian zwischen Anenkletus und Kletus unterscheidet. Die Abhängigkeit von Irenäus scheint aus der Wahrnehmung zu folgen, dass Irenäus in seiner Bischofsliste zufällig die Ordinalzahl »sextus« genannt hat. Eben diese Ordinalzahl hebt auch Pseudotertullian hervor,[1] desgleichen, wie Irenäus, die Ordinalzahl für Hyginus. Ferner wird es auf einem naheliegenden Missverständniss des Textes des Irenäus beruhen, wenn Pseudotertullian schreibt (Vers 297): *Sub quo (Aniceto) Marcion hic veniens.* Somit wird Pseudotertullian aus der Zahl der selbständigen Zeugen für die alte römische Urkunde ausscheiden müssen; die Wahrscheinlichkeit ist nur gering, dass er sie direct benutzt hat.

Wir versuchen nun auf Grund der bisher gegebenen Nachweisungen die alte Urkunde, soweit es möglich, zu reconstruiren. Der Wortlaut der beigeschriebenen Thatsachen kann natürlich nur annähernd ermittelt werden. Auch das muss zweifelhaft bleiben, ob sie alle in einer Urkunde gestanden haben (die Bischofsliste kann in verschiedenen Exemplaren mit verschiedenen Zusätzen ausgestattet gewesen sein), und ob nicht die Urkunde andererseits noch mehr enthalten hat.

... Πέτρος καὶ Παῦλος ....

α' ἐπίσκοπος Λῖνος ἔτη ιβ'.[2]

β' ἐπίσκοπος Ἀνέγκλητος ἔτη ιβ'.

γ' ἐπίσκοπος Κλήμης ἔτη θ', ὁ καὶ ἑωρακὼς τοὺς μακαρίους ἀποστόλους καὶ συμβεβληκὼς αὐτοῖς. ἐπὶ τούτου στάσεως οὐκ ὀλίγης τοῖς ἐν Κορίνθῳ γενομένης ἀδελφοῖς ἐπέστειλεν ἡ ἐκκλησία γραφὴν τοῖς Κορινθίοις ....

δ' ἐπίσκοπος Εὐάρεστος ἔτη η'.

ε' ἐπίσκοπος Ἀλέξανδρος ἔτη ι'.

ς' ἐπίσκοπος Ξύστος ἔτη ι' [ια'].

ζ' ἐπίσκοπος Τελεσφόρος ἔτη ια' [ιβ'], ὃς ἐνδόξως ἐμαρτύρησεν.

η' ἐπίσκοπος Ὑγῖνος ἔτη δ', ἐπὶ τούτου Οὐαλεντῖνος ἦλθεν εἰς ἡμᾶς, ἤκμασε δὲ ἐπὶ Πίου, καὶ παρέμεινεν ἕως Ἀνικήτου. Κέρδων δέ, ὁ πρὸ Μαρκίωνος, καὶ αὐτὸς ἐπὶ Ὑγίνου [ὃς ἦν ὄγδοος ἐπίσκοπος] εἰς τὴν ἐκκλησίαν ἐλθὼν καὶ ἐξομολογούμενος, οὕτως διετέλεσε, ποτὲ μὲν λαθροδιδασκαλῶν, ποτὲ δὲ πάλιν ἐξομολογούμενος, ποτὲ δὲ ἐλεγχόμενος ἐφ' οἷς ἐδίδασκε κακῶς, καὶ ἀφιστάμενος τῆς τῶν ἀδελφῶν συνοδίας. διαδεξάμενος δὲ αὐτὸν Μαρκίων ὁ Ποντικὸς ἤκμασεν ἐπὶ Ἀνικήτου.

[1] III, 282: »*Sextus Alexander Sixto commendat ovile*«. Bei Irenäus ist Sixtus der sechste; aber Irenäus wusste von Kletus neben Anenkletus nichts.

[2] Möglicherweise mit dem Zusatz: τούτου τοῦ Λίνου Παῦλος ἐν ταῖς πρὸς Τιμόθεον ἐπιστολαῖς μέμνηται. Doch ist es wahrscheinlicher, dass diese Worte von Irenäus herrühren.

ϑ′ ἐπίσκοπος Πῖος ἔτη ιε′ [ις′], ἐπὶ τούτου ὁ ἀδελφὸς αὐτοῦ Ἑρμᾶς βίβλον ἔγραψε τὴν ἐντολὴν περιέχον, ἣν αὐτῷ προσηγόρευσεν ὁ ἄγγελος ἐρχόμενος πρὸς αὐτὸν ἐν σχήματι ποιμένος.

ι′ ἐπίσκοπος Ἀνίκητος ἔτη ια′, ἐπὶ τούτου Πολύκαρπος ὁ τῆς ἐν Σμύρνῃ ἐκκλησίας ἐπίσκοπος ἐπιδημήσας εἰς ἡμᾶς πολλοὺς ἀπὸ τῶν αἱρετικῶν ἐπέστρεψεν εἰς τὴν ἐκκλησίαν τοῦ ϑεοῦ .... ἐπὶ τούτου ἦλϑε μὲν εἰς ἡμᾶς ἤδη πως Μαρκελλίνα τις ὑπὸ τῶν Καρποκρατιανῶν ἀπατηϑεῖσα καὶ πολλοὺς ἐλυμήνατο ...

[ια′ ἐπίσκοπος Σωτήρ ἔτη η′].

[ιβ′ ἐπίσκοπος Ἐλεύϑερος ιε′].

Das Alter dieser hier reconstruirten Urkunde lässt sich noch etwas genauer bestimmen als durch die Beobachtung, dass Irenäus sie benutzt hat. Man hat nämlich zu beachten, dass Irenäus in seinem grossen Werk niemals Thatsachen über die Zeit Anicet's hinaus datirt und sich auch in Bezug auf die Verhältnisse der römischen Gemeinde nach Anicet nicht orientirt zeigt. Von Apelles und der späteren Entwickelung der marcionitischen Kirche scheint er gar nichts zu wissen; den Tatian datirt er nur unsicher. Dies erklärt sich sehr wohl, wenn die römische Urkunde, die er benutzte, mit der Zeit Anicet's abschloss, also unter Soter abgefasst war. Die Abfassung unter Soter wird aber auch desshalb wahrscheinlich, weil die Notiz über Marcellina in der alten Urkunde die Form hatte: ἦλϑε εἰς ἡμᾶς ἤδη πως Μαρκελλίνα. Diese Worte lauten so, als gehörte die Ankunft der Marcellina der nächsten Vergangenheit an, sofern sie als ein allgemein bekanntes Ereigniss eingeführt wird. Demgemäss wird man es für wahrscheinlich halten dürfen, dass die alte Urkunde aus der Zeit des Bischofs Soter stammt, d. h. aus den Jahren 166/7—174/5 (oder rund etwa 170) und später fortgesetzt worden ist bis zum Tode des Eleutherus u. s. w. Wäre sie von Hegesipp verfasst — was jedoch nahezu ausgeschlossen ist —, so wäre sie noch etwas früher anzusetzen.

Über die Glaubwürdigkeit der in der Urkunde für die Bischöfe gemachten Ansätze haben wir im Allgemeinen bereits oben gehandelt. Die drei Hauptinstanzen gegen dieselbe, 1. dass zur Zeit, als das Buch des Hirten entstand, noch keine monarchische Regierung in der römischen Kirche vorhanden war, 2. dass Tertullian den Valentin (und wohl auch den Marcion) mit dem Bischof Telesphorus zusammenstellt, über beide Eigenthümliches berichtet, und Clemens von Petrus ordinirt sein lässt, also eine andere Tradition verräth,[1] 3. dass die Reise

---

[1] Diese andere Tradition war noch am Ende des 4. Jahrhunderts nicht ausgestorben; s. Hieron. de vir. inl. 15: *plerique Latinorum secundum post apostolum Petrum putant fuisse Clementem*; sie liegt der pseudoclementinischen Litteratur zu Grunde und ist in Const. App. VI, 46 nachweisbar. Auch als zweiter Bischof wird Clemens gezählt.



Polykarp's zu Anicet nach den Ansätzen der Liste kaum untergebracht werden kann — sind meines Erachtens nicht zu widerlegen. Es erübrigt noch, einige allgemeinere Erwägungen auf Grund der Urkunde anzustellen.

6.

Zunächst — mag es mit der Glaubwürdigkeit der ältesten römischen Bischofsliste wie immer sich verhalten — die Thatsache, dass um 170 in Rom eine solche aufgestellt worden ist, und dass man spätestens von da ab begonnen hat, nach römischen Bischöfen zu datiren, ist von höchstem Belang. Noch 50 Jahre später konnte Julius Africanus für Antiochien nur eine fragwürdige Bischofsliste ohne Amtsjahre erhalten, und in Bezug auf die alexandrinischen Bischöfe vor Demetrius war er nicht besser gestellt. Dass man nach diesen Bischöfen datirt hätte, davon ist vollends nichts bekannt. Die besondere Bedeutung, die der römische Bischof schon frühe erlangt hat, tritt auch an diesem Punkte schlagend hervor. Clemens Alexandrinus datirte die grossen Haeretiker nach den Kaisern; in Rom, in Gallien, in Carthago datirte man sie zu derselben Zeit, ja schon früher, nach den römischen Bischöfen.[1]

Der monarchische Episkopat ist unseres Wissens zuerst in Kleinasien entstanden, keineswegs in Rom. Aber er hat in Rom seine weltgeschichtliche Bedeutung erlangt. Die Ideen der Succession und Tradition, die ihn erst ausgestattet haben, sind vornehmlich römische Ideen.[2] *Ἔλθωμεν ἐπὶ τὸν εὐκλεῆ καὶ σεμνὸν τῆς παραδόσεως ἡμῶν κανόνα*, ermahnt der römische Clemens bereits am Ende des ersten Jahrhunderts,[3] und er hat schon damals die berühmten Worte geschrieben:

---

[1] Nur *eine* Datirung nach römischen Kaisern *und* römischen Bischöfen ist mir aus ältester Zeit bekannt, die öfters angeführte Stelle Tertull. de praescr. 30.

[2] Auf die schwierige Frage, ob sie adoptirte profan-römische Ideen sind, die jüngst von Hrn. Tschirn (Ztschr. f. K. Gesch. XII S. 215 ff.) etwas zuversichtlich behandelt worden ist, brauche ich hier nicht einzugehen. Die Beobachtung, dass die innerkirchlichen Bewegungen diese Ideen mit einer gewissen Nothwendigkeit hervorgerufen zu haben scheinen, entscheidet noch nicht für ihren kirchlichen Ursprung. Andererseits sind die beigebrachten concreten Analogien aus der römischen Staatsverfassung und aus den sie leitenden Anschauungen nicht durchschlagend. Völlig negativ aber endeten meine Bemühungen, die Aufstellung einer römischen Bischofsliste und die Datirungen nach Bischöfen irgendwie mit dem römischen Sacralwesen der Kaiserzeit in Beziehung zu setzen. Der pontifex maximus und die pontifices, die Aufstellung des Calenders, das geistliche Archiv, die archiva, commentarii, fasti und annales pontificum bieten sich leicht dar; aber man weiss von diesen Einrichtungen sehr wenig, und das Wenige passt schlecht. Anders liegen die Dinge, wenn man die Entwickelung des römischen Episkopats im 3. und 4. Jahrhundert in's Auge fasst.

[3] Ep. ad Cor. I, 7.



Οἱ ἀπόστολοι ἡμῶν ἔγνωσαν διὰ τοῦ κυρίου ἡμῶν Ἰησοῦ Χριστοῦ ὅτι ἔρις ἔσται ἐπὶ τοῦ ὀνόματος τῆς ἐπισκοπῆς. διὰ ταύτην οὖν τὴν αἰτίαν πρόγνωσιν εἰληφότες τελείαν κατέστησαν τοὺς προειρημένους, καὶ μεταξὺ ἐπινομὴν ἔδωκαν, ὅπως ἐὰν κοιμηθῶσιν, διαδέξωνται ἕτεροι δεδοκιμασμένοι ἄνδρες τὴν λειτουργίαν αὐτῶν.[1] Nicht um die Fortsetzung des universalen Apostelamtes handelt es sich hier — diese liegt noch nicht im Gesichtskreis des Clemens, obschon Einige dies irrthümlich angenommen haben —, sondern um die apostolische Einsetzung des Gemeindeamtes und um die apostolische Anordnung seiner regelmässigen Fortsetzung. Aber behauptete man schon am Ende des 1. Jahrhunderts in Rom, dass die Einsetzung und regelmässige Succession des Collegiums der Episkopen auf apostolischem Gesetz beruhe, wie nahe musste es liegen, dieses Gesetz ausschliesslich auf den einen Bischof zu beziehen, nachdem die Mehrzahl der Episkopen in diesem Einen untergegangen war! Und musste sich ferner nicht auch die Vorstellung von der Natur des bischöflichen Amtes von selbst in eben dem Momente ändern, wo es sich zum monarchischen entwickelt hatte und der vielköpfigen Haeresie gegenüberstand, die von allen Seiten auf die Gemeinde eindrang? War der Bischof naturgemäss »der Lehrer«, als die freien Lehrer zurücktraten und die Irrlehrer die Gemeinde beunruhigten, so war er eben der Nachfolger der Apostel, weil der Hüter des apostolischen Erbes. Alle grossen Institutionen der sich zum Katholicismus entwickelnden Christenheit sind aus äusseren Nöthigungen und »versuchten Ideen« entstanden.

Aber wie ist der monarchische Episkopat in Rom entstanden? Diese Frage bezeichnet an einer besonders wichtigen Stelle den breiten Graben, der für uns die Urgeschichte der Kirche von der späteren Zeit scheidet. Kein directes Zeugniss überbrückt ihn,[2] und es scheint, als seien wir genöthigt, durch »versuchte Ideen« unsererseits die Kluft auszufüllen.

Allein eben der Umstand, dass wir nirgendwo etwas von plötzlicher Umbildung des collegialen Amtes in ein monarchisches hören, giebt einen Fingerzeig in Bezug auf die Entstehung des monarchischen Episkopats. Dieser muss ebenso seine Vorstufe in der Urzeit gehabt haben wie die apostolische Schriftensammlung des neuen Testaments und die apostolische antignostische Glaubensregel. Eben diese Vorstufe muss der Entwickelung des Amtes zur Monarchie grosse Krisen und Erschütterungen erspart, ja sie bereits eingeleitet haben. Das Amt des Episkopen- und Diakonen-Collegiums war in Rom am Ende des

---

[1] L. c. 44.

[2] Wenig Licht gewähren auch die spärlichen Stellen, die von einem Streit über die erste Stelle und von Eifersucht sprechen, s. den »Hirten«. Merkwürdig ist der 3. Johannesbrief, v. 9 f.



1. Jahrhunderts, mindestens primär, ein cultisches.[1] Justin, den christlichen Cultus in seiner ersten Apologie ungefähr 50 Jahre später schildernd, spricht bereits von dem Vorsteher des Gottesdienstes im Singular, von den betheilgten Diakonen aber im Plural.[2] Wir dürfen also mit Grund vermuthen, dass, als der Gottesdienst feste Formen erhielt und die alten Erbauer der Gemeinde (Propheten und Lehrer) wegstarben, einer der Episkopen mit der Leitung des Cultus betraut worden ist.[3] Der Cultus und das mit ihm verbundene Lehramt, wie sie sich in der ersten Hälfte des 2. Jahrhunderts entwickelten, verlangten eine einzige verantwortliche und leitende Persönlichkeit.[4] Sie wurde der »Bischof« d. h. »der Aufseher.«[5] Das auffallendste Ergebniss dieser Wandelung, die sich in Rom zwischen den Jahren 100 und 150 vollzogen hat, war die Ausschliesslichkeit, mit der der alte Name »Bischof«, der bisher an allen Gliedern des Collegiums gehaftet hatte, nur noch dem Einen, dem Vorsteher des Gottesdienstes und Lehrer, gewährt wurde. Hier trat also eine offenbare Neuerung ein; die anderen mussten sich mit dem Namen »Älteste« begnügen, den der Bischof übrigens auch führte. In einer anderen Richtung erscheint zunächst kein Unterschied: nachdem der Gottesdienst in feste Formen gebracht war, recipirte die römische Kirche wenige Decennien später den Begriff »sacerdos.« Es war das eine der folgenschwersten Bereicherungen der Terminologie. Alle, die das Abendmahl vollziehen durften, wurden so genannt, also der Bischof und die von ihm beauftragten Presbyter. Aber schon Tertullian hat am Ende des 2. Jahrhunderts den weiteren Fortschritt gewagt und den Bischof im Unterschied von den presbyteri-sacerdotes den »*summus sacerdos*« genannt,[6] der doch in fataler Weise an den »*summus Haruspex*« und »*summus Caeninensis*« erinnern musste. So war auch auf diesem Gebiete der Vorrang des Einen terminologisch festgestellt. Etwas früher schon ist der Ausdruck »pater« für den römischen Bischof nachweisbar.[7] Der Vorgänger des also angeredeten

---

[1] Clem. Rom. ad Cor. I. 40f.

[2] C. 65—67.

[3] Hr. Weizsäcker, Apostol. Zeitalter 2. Aufl. S. 621 f., geht noch um einen Schritt weiter zurück: »Einen ersten unter den Episkopen hat es wohl von Anfang gegeben, seit die Vorsteher überhaupt ihre feste Stelle bekamen; es ist auch begreiflich, dass die Rechte desselben von selbst gewachsen sind.«

[4] Hr. Weizsäcker legt a. a. O. ausschliessliches Gewicht auf das Lehramt.

[5] Entschieden ist damit freilich nicht, ob es nicht in einer grossen Stadt mehrere Leiter gegeben hat.

[6] De bapt. 17: *Dandi baptismi habet ius summus sacerdos qui est episcopus.* Man sieht, dass der Ausdruck noch ungewöhnlich war.

[7] Brief der gallischen Confessoren an Eleutherus von Rom (Euseb. h. e. V, 4: πάτερ Ἐλεύθερε).

Bischofs, Soter, ferner ist um 170 bereits von einem griechischen Collegen mit »μακάριος« titulirt worden.[1] Fünfzig Jahre später hat Tertullian den römischen Bischof Kallist in grausamem Spott »*pontifex maximus*« genannt.[2] Er ahnte nicht, dass der Spott einst Wahrheit werden würde.

Es ist in den letzten Ausführungen mit wenigen Strichen nach den lückenhaften Zeugnissen, die wir besitzen, der Versuch gemacht, die allmähliche Entwickelung des monarchischen Episkopats zu schildern. Aber es bleiben doch schwere Räthsel übrig, wenn wir zu der bezifferten römischen Bischofsliste aus der Zeit des Soter zurückkehren. Wie konnte man um 170 eine Bischofsliste für das ganze Jahrhundert aufstellen, das seit dem Tode des Paulus und Petrus verlaufen war, und wie war es möglich, den Bischöfen sogar Amtsjahre zuzuweisen?

Ich vermag diese Räthsel nicht zu lösen; aber ich hoffe, etwas zu ihrer Lösung beitragen zu können:

1. Unzweifelhaft ist, dass der, welcher die Liste aufgestellt hat, von der Überzeugung ausging, die römische Gemeinde habe die apostolische Lehre stets treu bewahrt. Um den Nachweis der lückenlosen Überlieferung der Lehre in der Gemeinde war es ihm zu thun (vergl., wie Irenäus die Liste benützt). Dies zeigt sich darin besonders deutlich, dass er das Gemeindeschreiben nach Korinth[3] und den Hirten des Hermas einerseits, das Auftreten und die Abweisung der Haeretiker andererseits erwähnt hat.

2. Um den Nachweis der Bewahrung des apostolischen Erbes zu führen, musste er zeigen, dass in der Gemeinde niemals ein Bruch mit der Vergangenheit erfolgt, sie niemals von fremden Eindringlingen abhängig geworden sei. Das beste Mittel, um dies zu erweisen, schien die Aufführung einer ununterbrochenen Reihe von Gemeindeleitern zu sein, deren Namen bekannt und hochgeschätzt waren. Dass er die römischen Bischöfe für Nachfolger des Petrus und Paulus oder gar des Petrus allein gehalten hat (im strengen Sinne), lässt sich nicht erkennen, erscheint vielmehr durch die Anlage der Liste eher ausgeschlossen.

3. Einen »Vorsteher« im Gottesdienst, also auch in der Lehre, hat es mindestens 40—50 Jahre vor Soter bereits gegeben. Die hervorragende Stellung des Vorstehers hat auch Tertullian, der eine von Irenäus unabhängige Tradition repraesentirt, für die Zeit, da Valentin nach Rom kam, bezeugt. Die Namen Pius, Hyginus, Telesphorus

---

[1] Euseb., h. e. IV, 23. Über das »benedictus« Tertullian's s. oben. Im Jahre 250 nennt ein römisches Schreiben den Cyprian »benedictus Papa«.

[2] De pudic. 1; vergl. auch das Prädicat: »apostolicus«.

[3] Dieses Schreiben nicht als Schreiben des Clemens, sondern der Gemeinde.



für römische Gemeindevorsteher stehen mithin fest. Aber, wie früher bereits gezeigt worden, sie können noch nicht Bischöfe, wie Soter und Anicet. gewesen sein. Sie werden (s. o.) z. Th. auch gleichzeitig die Gemeinde geleitet haben; sie mögen in verschiedenen Stadttheilen functionirt haben — wir wissen darüber nichts sicheres.[1] Nur das dürfen wir sagen, jene drei Männer waren nicht nur Mitglieder des leitenden Collegiums wie andere auch, sondern sie waren Cultusleiter und Lehrer. Primi inter pares mögen sie successive schon gewesen sein; aber eine strenge Succession kann noch nicht stattgefunden haben. Sie wird durch den Hirten des Hermas und durch das, was Tertullian über Telesphorus-Valentin bemerkt, ausgeschlossen. Die Fiction des Verfassers besteht also bereits darin, dass er jene drei in strenge Succession gesetzt hat. Indem er von ihnen aus rückwärts schritt. hat er aus den Erinnerungen der römischen Gemeinde die Liste »Linus, Anenkletus, Clemens. Euarestus, Alexander, Sixtus« kühn construirt. Clemens bezeugt uns durch seinen Brief. dass er selbst monarchischer Bischof nicht gewesen ist und dass er diese Institution überhaupt noch nicht gekannt hat. Euarestus, Alexander, Sixtus werden durch den Hirten ausgeschlossen. Aber woher stammen

[1] Im 16. Cap. des paulinischen Römerbriefes, dessen Abtrennung vom Briefe m. E. nicht gerechtfertigt ist, werden für Rom mehrere christliche Kreise unterschieden und einer ausdrücklich als »Ekklesia im Hause der Priska und des Aquila« bezeichnet. Andererseits erscheint die Gemeinde nach dem Briefe doch als eine Einheit. Diesem Zustande wird in späterer Zeit eine Regierung der Gemeinde durch ein einheitliches Collegium entsprochen haben, in welchem die die einzelnen Kreise gottesdienstlich leitenden Episkopen Sitz und Stimme gehabt haben. Es ist also nicht unwahrscheinlich, dass in den verschiedenen Stadttheilen je ein Episkope mit zugeordneten Diakonen in einer gewissen Selbständigkeit fungirt hat. In Angelegenheiten, die die ganze Gemeinde berührten, traten sie dann zu gemeinsamen Berathungen zusammen. Diese Annahme wird durch den bekannten Bericht Justin's (Apol. I, 67) keineswegs ausgeschlossen; denn die Worte fordern nicht die abenteuerliche Erklärung, dass alle Christen Roms und seiner Umgebung in einem Raum zusammenkommen, sondern besagen, dass jeder Christ am Sonntag zu der gottesdienstlichen Versammlung kommt, zu der er gehört. Auch aus dem Briefe des Irenäus (Euseb. h. e. V, 24, 17) lässt sich nicht ableiten, dass es in Rom nur eine Cultusstätte, sondern höchstens, dass es eine hervorragende gegeben hat. Eine Mehrheit gottesdienstlicher Versammlungsplätze in Rom folgt aus den echten Acten des Justin (c. 4). Auf die Frage des Stadtpraefecten Rusticus: *εἰπέ, ποῦ συνέρχεσθε ἢ εἰς ποῖον τόπον ἀθροίζεις τοὺς μαθητάς σου* erwidert Justin: *ἐγὼ ἐπάνω μένω τινὸς Μαρτίνου τοῦ Τιμοθίνου βαλανείου καὶ παρὰ πάντα τὸν χρόνον τοῦτον — ἐπεδήμησα δὲ τῇ Ῥωμαίων πόλει τοῦτο δεύτερον — (καὶ) οὐ γινώσκω ἄλλην τινὰ συνέλευσιν εἰ μὴ τὴν ἐκείνου.* Als Justin diese Worte sprach, hatte die Gemeinde bereits einen Bischof und die Leiter der einzelnen gottesdienstlichen Versammlungen mussten sich mit dem Namen »Presbyter« begnügen und erschienen als die vom Bischof Beauftragten. Aber wenn sie sich in früherer Zeit gleich gestanden hatten, so war es für Jemanden, der um 170 eine Liste der monarchischen Bischöfe anlegen wollte, fast unvermeidlich, bei seiner Auswahl auch Bischöfe nach einander aufzuführen, die theilweise neben einander gewirkt hatten.



die Zahlen? Herr Lightfoot giebt selbst die beiden ersten Zahlen (für Linus und Kletus) Preis (12 + 12); sie sollten ein Vierteljahrhundert, so gut es ging, überbrücken. Aber ist es zufällig, dass die folgenden 5 Zahlen nach der einen Überlieferung genau ein halbes Jahrhundert füllen und zwar in der Vertheilung 9 + 8 + 10 + 11 + 12? Stände die 8 vor der 9, so würde hier Niemand an Zufall glauben. Auch ohne diese Correctur sind die Zahlen noch auffällig genug. Allein ich möchte doch keinen Schluss wagen und meine, wir müssen uns hier beim Nicht-Wissen in Bezug auf den Ursprung der Zahlen bescheiden. Die Personen, welche der Verf. aufgeführt hat, sind gewiss sämmtlich hervorragende Männer unter den römischen Vorstehern gewesen, und auch die Zeit, die er ihnen angewiesen hat, wird ungefähr mit der Zeit ihrer kirchlichen Thätigkeit stimmen. Mehr lässt sich nicht sagen. Gewiss aber ist, dass die Succession der Zahlen und die pünktliche Ausfüllung des Jahrhunderts vom Tode der Apostel bis zum Antritt Soter's ein Arrangement ist, im heissen Kampf mit der Haeresie unternommen, nicht ohne geschichtliche Kunde ausgeführt, aber im Einzelnen doch so unzuverlässig, wie der Grundgedanke es ist — die ununterbrochene Succession der römischen Bischöfe von Linus an.

Aber wie ist es denkbar, dass ein so kühnes Unternehmen, die Vergangenheit zu übermalen, Glauben gefunden und sich durchgesetzt hat? In dieser Frage wiederholt sich nur das alte Problem, welches der Historiker überall antrifft: wie kann sich überhaupt eine gefälschte Tradition in Bezug auf die nächste Vergangenheit einbürgern, da doch stets am Anfang noch Zeugen vorhanden sind, die es besser wissen müssen? Die Antwort lautet, dass die Bedingungen für die Einbringung gefälschter Traditionen überall da gegeben sind, wo 1. das forum publicum sich ändert, 2. die Stimmungen, Ideale und Ziele neue werden, 3. die Situation es erfordert, das Neue unter den Schutz des Alterthums zu stellen, und 4. die neuen Gedanken und Institutionen wirklich irgendwie an die alten, als seien sie mit ihnen identisch, angeknüpft werden können. Alle diese Bedingungen treffen für die Zeit von 150 bis 190 in Bezug auf die Kirche zu. 1. das forum publicum, welches früher die Gemeinde selbst war, wird der Klerus, 2. aus den alten zum Theil naiv-religiösen, eschatologischen und enthusiastischen Stimmungen und Idealen tritt das Ideal der rechten Lehre beherrschend hervor, und auch die Stellung der Gemeinden zur Welt wird allmählich eine andere, 3. der Kampf mit der vielköpfigen Häresie hatte nur Aussicht auf Erfolg, wenn man den eigenen Besitz als die apostolische

Überlieferung darthun konnte, 4. die kurzen Bekenntnissformeln der alten Zeit konnten als Basis und Compendium der neuen Lehre, die längst begonnenen Schriftensammlungen als das immer vorhandene Neue Testament, die alten, hier und da gewagten Logosspeculationen als apostolische Zeugnisse für die neu zu bildende Christologie gelten. In derselben Weise muss das ausgezeichnete Wirken der Episkopen in der Zeit von 90 bis 160/170 und die hohe Bedeutung, die diese Vorsteher damals schon in den Augen der Gemeinden gewonnen hatten, die Möglichkeit geboten haben, sie nachträglich mit Praedicaten und Rechten auszustatten, die sie im Leben noch nicht besessen hatten — ohne dass man in weiten Kreisen das Hysteron-Proteron empfand. Die Legende vom uralten, von den Aposteln eingesetzten Episkopat ist ein Beweis, dass die alten Episkopen wirklich die Hirten der Gemeinden gewesen sind, bevor sie noch monarchische oder gar apostolische Rechte besassen. Die fingirten Bischofslisten zeigen also zunächst nicht die »Herrschsucht« des Klerus, sondern sie zeigen, dass die Leiter der Gemeinden in ältester Zeit ihre Pflicht gethan haben, ja mehr als ihre Pflicht. Die Legende, indem sie sich ohne erheblichen Widerspruch durchsetzte, krönte den Stand in der Kirche, der am meisten gearbeitet hatte, und sie krönte zuerst die Bischöfe, die ihre Sorge weit über die Grenzen der eigenen Gemeinde ausgedehnt hatten — die römischen Bischöfe.

Muskel und Nerv bei Mermis und Amphioxus.

Von Dr. Emil Rohde
in Breslau.

(Vorgelegt von Hrn. Schulze.)

Mermis.

Die Subcuticula stellt eine einheitliche, von Kernen durchsetzte, überwiegend fasrige Protoplasmamasse dar. Sie tritt an sechs Stellen wulstartig in die Leibeshöhle vor und gibt dadurch ebensoviel Längslinien ihre Entstehung, nämlich einer dorsalen und ventralen Medianlinie, zwei links und rechts in geringer Entfernung von letzterer gelegenen secundären Medianlinien und zwei Seitenlinien. In den Medianlinien verlaufen die Hauptnervenstämme, in der ventralen der mächtigere. Die Nerven bestehen aus Nervenfasern von verschiedenem Durchmesser. Ganglienzellen habe ich in ihnen nie beobachtet, sie finden sich also jedenfalls nur sehr spärlich. Feinere Details liessen sich an den Nervenfasern infolge ihres sehr geringen Durchmessers nicht erkennen.

Die Musculatur setzt sich aus Zellen zusammen, welche nach dem coelomyären Typus (Schneider) gebaut sind. Alle zerfallen in eine rinnenförmige die Muskelsäulchen enthaltende Rinde und in eine im Innern derselben stets deutlich zu unterscheidende Marksubstanz. Der Kern liegt am (offenen) Innenrande, meist an einer ausgebuchteten Stelle. Die Marksubstanz tritt in die Leibeshöhle vor, aber nicht in der Gestalt von Blasen wie bei *Ascaris*, sondern sie erscheint als eine die innere Seite der Musculatur überziehende zusammenhängende, verhältnissmässig dünne Schicht, in welcher sich die zu den einzelnen Zellen gehörigen Theile nicht mehr nachweisen lassen.

Soweit stimmt also *Mermis* ziemlich genau mit *Ascaris* überein. Wesentlich von einander verschieden sind beide aber bezüglich des Zusammenhanges von Muskel und Nerv. Während bei *Ascaris* nur Theile der Marksubstanz in der Form der bekannten Querfortsätze zum Nervensystem ziehen, geben bei *Mermis* stets einige der die Zellrinde bildenden Muskelsäulchen an bestimmter Stelle den Längs-

verlauf auf und biegen nach innen in die Querrichtung über, um begleitet von der Marksubstanz der Medianlinie zuzueilen, und zwar in der Weise, dass je eine gewisse Anzahl derselben sich convergirend zu einem einheitlichen scharf umschriebenen Strange vereinigen, der im folgenden stets kurz als Querstrang bezeichnet werden soll. In geringer Entfernung von dem Mediannerven hören in dem Querstrange die Muskelsäulchen auf, während die Marksubstanz zu einer Art Polster anschwillt, welches auf der einen Seite unmittelbar an die Nervenfasern stösst, auf der entgegengesetzten aber die hier endigenden Muskelsäulchen aufnimmt. Wie der Übergang der polsterartigen Marksubstanz in die Nervenfasern sich vollzieht, ist bei der geringen Stärke der letzteren nicht zu constatiren, doch darf man wohl annehmen, dass er ein ähnlicher sein wird, wie ich ihn bei *Ascaris*, wo die Verhältnisse viel klarer liegen, beschrieben habe. Die Hauptsache bleibt, dass es auch bei *Mermis* die Marksubstanz ist, welche den Nervenreiz den Muskelsäulchen übermittelt. Mit den letzteren selbst treten die Nervenfasern nicht in Zusammenhang.

Die beiderseitigen Querstränge setzen sich in der Regel nicht gleichzeitig an die Medianlinie an, sondern in geringer Entfernung hinter einander, und zwar meist mit solcher Regelmässigkeit abwechselnd bald links bald rechts, dass man glauben könnte es in ihnen mit einer segmentalen Einrichtung zu thun zu haben. Kein Wunder daher, dass von Linstow, welcher ihrer kurz erwähnt, sie als die von dem Hauptnervenstamme abgehenden Seitennerven bezeichnet.

Wir werden gleich sehen, dass ganz ähnliche Gebilde wie die Querstränge von *Mermis* auch bei *Amphioxus* vorkommen. Hier sind sie allgemein als motorische Nerven im Sinne derjenigen der höheren Wirbelthiere gedeutet worden. Wie irrig diese Auffassung ist, wird sich aus dem Folgenden ergeben.

Amphioxus.

Schneider beobachtete an isolirten Myokommaten, dass die sogenannten motorischen Nerven an manchen Stellen eine deutliche Querstreifung zeigten und erklärte dieselben deshalb als musculöse Bildungen. Ich konnte die Schneider'schen Angaben auf Schnitten bestätigen und schloss mich daher im wesentlichen seiner Ansicht an. In neuester Zeit tritt Retzius sehr entschieden unserer Auffassung entgegen, er bestreitet jede Querstreifung und erklärt die motorischen Fasern für wirkliche Nervenelemente. Retzius hat seine Studien an mit Methylenblau gefärbten Exemplaren angestellt und daher stets nur in toto untersucht. Diese Methode eignet sich für die Erforschung



der motorischen Nerven absolut nicht, am allerwenigsten wenn man, wie es bei RETZIUS offenbar der Fall war, bereits abgestorbene Thiere unter's Mikroskop nimmt. RETZIUS hat den eigentlichen Bau der motorischen Nerven gar nicht erkannt. Ich habe nach dieser Richtung hin *Amphioxus* einer erneuten Untersuchung unterzogen und kann auf Grund derselben in Erweiterung der vor Jahren veröffentlichten Angaben, die ich noch heute als vollständig richtig bezeichnen muss, Folgendes mittheilen.

Jedes Myokomma wird aus dicht neben einander gereihten zur Chorda mehr oder weniger radiär gestellten musculösen Platten zusammengesetzt, die sich wieder aus feineren Muskelsäulchen von grobpunktförmigem Querschnitt aufbauen. Zwischen den Platten, besonders aber an der Oberfläche des Myokomma's, tritt eine auf Schnitten feinkörnig fibrillär aussehende Substanz auf, welche spärlich von Kernen durchsetzt wird. Wir wissen über die Histogenese des Myokomma's noch nichts; es muss daher vorläufig unentschieden bleiben, ob jede Platte je einer Zelle entspricht, oder ob das Myokomma das Äquivalent eines Muskelprimitivbündels der höheren Wirbelthiere, d. h. einer einzigen Zelle gleichwerthig ist, wie SCHNEIDER anzunehmen schien, oder ob »die gesammte Zellmasse eines Myokomma's mit einander verschmelze und nachher Fibrillen bilde«, also ähnlich wie man sich früher die Entstehung eines Primitivbündels dachte, eine Ansicht, die GRENACHER ausgesprochen hat. So viel steht wohl aber zweifelsohne fest, dass die allenthalben im Myokomma auftretende körnigfibrilläre Masse auf das nicht zu contractiler Substanz differenzirte Protoplasma der Bildungszellen der Myokommata, das Sarkoplasma, zu beziehen ist.

Von den Platten treten an ihrer Innenseite in bestimmter Gegend eine Anzahl Muskelsäulchen ab und vereinigen sich convergirend zu einem von einer dünnen Membran begrenzten Strange, der zum Rückenmarke zieht. Das sind die motorischen Fasern (bez. Nerven) der Autoren. Das Sarkoplasma des Myokomma's setzt sich auf dieselben fort und gelangt zwischen ihnen zu starker Ausbildung, die Kerne desselben werden hier sehr zahlreich, namentlich in kurzer Entfernung vom Rückenmark.

Die motorischen Fasern erscheinen stets, sowohl auf Schnitten wie an isolirten Myokommaten, scharf contourirt und, wenn sie nicht quergestreift sind, vollständig homogen, niemals aber gekörnt oder stark varikös, wie RETZIUS es angibt und abbildet: die Varikosität ist eine postmortale Erscheinung, ein Kunstproduct; ein körniges Aussehen derselben ist RETZIUS offenbar durch das körnigfibrilläre, von ihm vollständig übersehene Sarkoplasma vorgetäuscht worden.



Da alle Platten »motorische Fasern« entsenden, dieselben also in der ganzen Höhe des Myokomma's entspringen, so kann man an ihnen drei Abschnitte unterscheiden, einen dorsalen, einen ventralen und einen mittleren, dem Rückenmark gegenüberliegenden. In diesen zeigen sie ein verschiedenes Verhalten. Während nämlich die motorischen Fasern der Mittelpartie grösstentheils isolirt bleiben, treten die dorsalen und ventralen häufig zu breiten Bändern zusammen, in denen sie einzeln nicht mehr zu erkennen sind, d. h. sie zeigen hier ein gleiches Verhalten wie in den Platten des Myokomma's, deren Muskelsäulchen auch erst an den Stellen, wo sie als motorische Fasern abbiegen, zur deutlichen Sonderung kommen.

Die motorischen Fasern verlieren in der Regel bald nach dem Abgange von den Platten die Querstreifung, in manchen Fällen erhält sich dieselbe aber auf weite Strecken, wiederholt konnte ich sogar deutlich quergestreifte Fasern bis an die Grenze des Rückenmarkes verfolgen. Besonders schön tritt die Querstreifung in den Bändern hervor, zu denen die dorsalen und ventralen Fasern verschmelzen, sie erscheint hier genau in derselben Form wie in den Platten des Myokomma's. Diese Bänder sind es namentlich auch, die selbst dann, wenn sie der Querstreifung entbehren, ein durchaus muskelähnliches Aussehen zeigen, zumal nach Behandlung mit Mayer-schem alkoholischem Karmin, durch welches sie einen ebenso dunkelrothen Ton annehmen wie die Muskeln, während die Nervenfasern sich verhältnissmässig viel schwerer färben, so dass schon aus diesem Grunde die Muskelnatur der motorischen Fasern, selbst wenn sie nirgends die Querstreifung aufwiesen, als sehr wahrscheinlich gefolgert werden müsste. Wie wenig das, wie erwähnt, als Regel zu bezeichnende Fehlen der Querstreifung bedeuten will, beweist, was bereits Schneider betont hat, der grosse quere Bauchmuskel von *Amphioxus*. Auch er lässt an den meisten Stellen keine Querstreifung erkennen, so dass er in früheren Jahren allgemein als ungestreift galt und dadurch zu einer gewissen Bedeutung gelangte. Erst spät entdeckte man auch bei ihm die Querstreifen. Namentlich mit diesem zeigen die bandartigen Partieen der motorischen Fasern nach Färbungen die grösste Übereinstimmung im Ton.

Vor Eintritt in das Rückenmark fahren die motorischen Fasern pinselartig aus einander und durchsetzen einzeln die Rückenmarksscheide. Auch die Bänder lösen sich hier wieder in die sie zusammensetzenden Elemente auf.

Der Rückenmarksscheide liegt innen eine eigenthümliche dünne Membran dicht an, welche sich in der Regel an der Ansetzstelle der motorischen Fasern weit abhebt, so dass zwischen ihr und der Scheide

ein weiter Raum frei bleibt. Diesen durchsetzen die motorischen Fasern und inseriren sich dann an der Membran. Über diese hinaus sind sie nie zu verfolgen, stets erscheint ihr centrales Ende durch dieselbe gegen das Rückenmarksinnere scharf abgeschlossen. Auch Retzius betont, dass er die motorischen Fasern stets in dem »Hügel«, wie er den zwischen Membran und Rückenmarksscheide liegenden Abschnitt bezeichnet, enden sah. Er vermuthet, dass ihr Zusammenhang mit den nervösen Rückenmarkselementen durch radiäre Nervenfibrillen ermittelt werde, welche innen an den Hügel herantreten. Diese Radiärfasern sind aber gar nicht nervöser Natur, sondern sie entstammen gewissen Epithelzellen (Ependymzellen) des Centralkanales, deren dicke ungetheilte Fortsätze sie darstellen; sie durchziehen, wie Retzius richtig zeichnet, massenhaft das Rückenmark, aber nicht nur in der Richtung nach den motorischen Fasern, sondern nach allen Seiten und inseriren sich stets an der oben erwähnten Membran. Sie sind also Stützelemente und entsprechen genau den von mir im Nervensystem der Chaetopoden und Nematoden beschriebenen radiären Subcuticularfasern. Die Retzius'sche Hypothese zur Erklärung der Verbindung der motorischen Fasern mit den Nervenelementen des Rückenmarkes ist also unhaltbar, ich möchte an ihre Stelle eine andere setzen. Wir lernten oben das Sarkoplasma des Myokommas und der motorischen Fasern als eine körnig fibrilläre Substanz kennen. Wahrscheinlich stellt diese, ähnlich wie ich es in der mächtig entwickelten Marksubstanz der Nematoden nachweisen konnte, nur das Stützgerüst dar, zwischen dem ein auf Schnitten nicht erkennbares Hyaloplasma enthalten ist. Im Innern des Rückenmarkes habe ich bereits in meiner ersten Arbeit eine gleich feinkörnig faserige Masse beschrieben und dieselbe, da ich sie aus Fortsätzen von Epithelzellen hervorgehen sah, als Neuroglia gedeutet. Nach meinen an dem Nervensystem der verschiedensten Thierclassen gesammelten Erfahrungen scheint es mir nicht ausgeschlossen, dass dieses Neurogliagerüst noch ein nervöses Hyaloplasma einschliesst. Ich bemerkte oben, dass die radiären Stützfasern stets in die die Innenseite des Rückenmarkes auskleidende Membran übergehen. Möglicherweise stellt letztere nur ein Verflechtungsproduct der ersteren dar. Durch die Maschen könnte dann leicht ein Contact des aussen der Membran anliegenden Muskelhyaloplasmas mit dem inneren nervösen Hyaloplasma eintreten, der natürlich nicht zur Beobachtung kommen würde.[1]

[1] Die Übereinstimmung dieser starren radiären Epithelzellfortsätze mit den erwähnten in der Medianlinie der Nematoden radiär aufsteigenden dicken Subcuticularfasern würde dann noch grösser sein, insofern auch diese an der Ansatzstelle der Muskelfortsätze sich netzartig verflechten, wie ich vor kurzem dargelegt habe.

Vergleichen wir die Innervationsverhältnisse von *Mermis* und *Amphioxus* mit einander, so ergibt sich eine unverkennbare Ähnlichkeit zwischen ihnen: bei beiden besteht die Musculatur aus nebeneinander gereihten plattenförmigen Gebilden, welche in dem einen Falle einen centralen von Sarkoplasma erfüllten Hohlraum umschliessen und je einer Muskelzelle gleichwerthig sind, im andern Falle solid zu sein scheinen und allseitig von Sarkoplasma umgeben werden; bei beiden biegen von den Platten eine Anzahl der diese zusammensetzenden Muskelsäulchen als »motorische Fasern« an bestimmter Stelle aus der Längsrichtung nach innen in die Querrichtung um und vereinigen sich convergirend zu einem scharf umschriebenen Strange, der zum Nervensystem zieht; bei *Amphioxus* wie bei *Mermis* treten die beiderseitigen motorischen Fasern nicht gleichzeitig, sondern in gewisser Entfernung hinter einander abwechselnd bald links bald rechts an's Nervensystem, wenn auch bei letzterm Thier nicht mit der absoluten Regelmässigkeit einer segmentalen Einrichtung, wie es bei ersterm der Fall ist; bei beiden werden die motorischen Fasern vom Sarkoplasma begleitet, welches sich bei *Mermis* deutlich als das die Innervation vermittelnde Element darstellt, während es als solches bei *Amphioxus* zwar nicht durch die Beobachtung nachgewiesen, aber vermuthet werden kann. Die »motorischen Fasern« von *Amphioxus* stehen also nicht mehr vereinzelt da.

Gibt es Holomyarier?

Von Dr. Emil Rohde
in Breslau.

(Vorgelegt von Hrn. Schulze.)

Die Musculatur von *Gordius*, des Hauptrepraesentanten der Gruppe der *Holomyarier*, welche Schneider in seiner Monographie aufstellt, ist seit Erscheinen der letzteren wiederholt der Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen. Grenacher und Bütschli behaupteten Schneider gegenüber, dass die Musculatur von *Gordius* sich aus Zellen aufbaue, welche gleich denen von *Ascaris* nach dem coelomyären Typus gebaut seien. Solche Zellen kommen allerdings vor. Sie bestehen bei *Gordius tolosanus* aus einer rinnenförmigen die contractilen Muskelsäulchen enthaltenden Rindenschicht und einer centralen stets sehr deutlichen, stellenweise sogar ziemlich stark ausgebildeten Marksubstanz und deutlichem Kern, welcher meist an der Innenseite der sich hier öffnenden Muskelzelle, öfter aber auch tiefer im Innern liegt.

Neben derartigen Muskelzellen treten aber bei *Gordius tolosanus* noch andere von ganz verschiedenem Bau auf. Sie unterscheiden sich zunächst dadurch von den eben beschriebenen, dass sie nicht nur am Innen- sondern auch am Aussenrande vollständig offen sind und daher im wesentlichen sich aus zwei parallelen Platten zusammensetzen, welche durch die centrale Marksubstanz verbunden werden. Während ferner bei der ersten Zellart die contractile Rinde sich bis zur inneren Grenze der Musculatur, wo nur wenig Marksubstanz vorhanden ist, ausdehnt, reichen in der zweiten die Platten kaum weiter als bis zur Mitte der Muskellage, tragen aber an ihrer Innenseite eine mächtig entwickelte Marksubstanz, in welcher zahlreich Kerne enthalten sind.

Die beiden geschilderten Zellformen sind nicht einzeln durch einander gemischt, sondern treten stets partieweise auf und kommen meist auf Querschnitten zusammen vor, an den Grenzen allmählich in einander übergehend.

Zwischen den Muskelzellen sowohl des ersten als zweiten Typus treten drittens an den verschiedensten Stellen meist bandartig dünne

Protoplasmamassen auf, welche im Aussehen genau mit der Marksubstanz der Zellen übereinstimmen, bisweilen seitlich Spuren von Muskelsäulchen aufweisen und öfter mit der Subcuticula in engem Connex erscheinen. In ihnen haben wir es zweifelsohne mit den ersten Entwickelungsstadien der Muskelzellen zu thun. Offenbar stellen auch die Zellen des zweiten Typus nur ein jugendliches Stadium vor. Die Histogenese der Muskelzelle würde dann bei *Gordius* folgende sein. Die junge nur aus Protoplasma bestehende Zelle, welche mit der Subcuticula wahrscheinlich ähnlich, wie ich es für viele Zellen von *Ascaris* beschrieben habe, zusammenhängt, beginnt in der weiteren Entwickelung seitlich an dem der Subcuticula zugewendeten Abschnitte Muskelsäulchen zu differenziren. Diese ordnen sich zu Platten an (zweiter Typus), erreichen allmählich die innere Grenze der Muskelschicht und schliessen zuletzt die Zelle gegen die Subcuticula ab, während gleichzeitig das ursprüngliche Protoplasma fast ganz verbraucht wird (erster Typus). Bemerkenswerth bleibt, dass in der Musculatur des ausgebildeten Thieres so jugendliche Zellformen wie diejenigen des zweiten Typus massenhaft, in den meisten Gegenden sogar in überwiegender Menge, neben den definitiven Muskelzellen erhalten bleiben.

Bisweilen geht übrigens die Ausbildung der Muskelzellen noch weiter, insofern bei manchen Zellen die contractile Rinde auch an der Innenseite zusammenwächst und dann allseitig, wie bei den Hirudineen, die Marksubstanz umgibt, doch scheinen diese Fälle zu den Ausnahmen zu gehören.

Während Bütschli bei seinen Untersuchungen, die sich namentlich auf Zupfpraeparate bezogen, offenbar stets nur die bereits von der Subcuticula abgeschnürten und daher leichter isolirbaren Zellen des ersten Typus zu Gesicht bekam, hatte Schneider, welcher mehr die Querschnitte berücksichtigte, jedenfalls Muskelpartien, die aus Zellen des zweiten Typus bestanden, vor Augen und dann insofern Recht, wenn er im Innern der Platten keinen Hohlraum entdecken konnte; Schneider übersah nur, dass die Platten stets paarweise zusammengehörten und jedes dieser durch Marksubstanz an einander befestigten Plattenpaare je durch einen marklosen Raum von dem benachbarten getrennt wurde. Auch Vejdovský hat diess nicht erkannt, sondern hält die Platten für die Muskelzellen, von denen er allerdings gesteht, dass sie nie eine centrale Höhle erkennen lassen. Die Muskelzellen des ersten Typus sind ihm ganz entgangen.

Ausser *Gordius tolosanus* habe ich noch eine zweite Species untersucht, welche der von Vejdovský als *Gordius Preslii* bezeichneten identisch zu sein scheint. Hier ist die Musculatur ganz anders gebaut. Sie besteht, wie Vejdovský richtig angibt, aus hohen meist sehr platten Zellen,

welche nur am innern Abschnitt sich etwas aufweiten und an dieser Stelle deutlich die Marksubstanz mit dem Kern erkennen lassen. Was dieselben aber namentlich auszeichnet, ist der Umstand, dass sie fast sämmtlich an der Innenseite geschlossen sind. Ob sie sich stets nach aussen öffnen, wie VEJDOVSKÝ es zeichnet, ohne aber im Texte dieses bemerkenswerthen Befundes Erwähnung zu thun, habe ich nicht mit Sicherheit entscheiden können, da sie ausserordentlich gedrängt neben einander liegen und ihre basalen Partien derartig verengt sind, dass man kaum die Marksubstanz unterscheiden kann. Bei einigen konnte ich es allerdings deutlich beobachten. Wir hätten also hier Zellen vor uns, welche zwar auch coelomyar geformt sind, aber nach der entgegengesetzten Seite als bei *Ascaris*, nämlich nach der Subcuticula zu, offen sind.

Interessant ist, dass die von GRENACHER vorwiegend beim Studium der Musculatur verwerthete (tropische) Species, *Gordius ornatus*, wie aus seiner Beschreibung und Zeichnung unzweifelhaft hervorgeht, durchaus nach demselben Typus gebildete Muskelzellen hatte wie *Gordius Preslii*. Bei dem bekannten Streit zwischen SCHNEIDER und GRENACHER haben demnach im Muskelbau ganz verschiedene Species zur Untersuchung vorgelegen.

Jahresbericht des Königlichen Historischen Instituts in Rom.

Von W. Wattenbach.

[Eingereicht am 26. Juni (vergl. oben S. 41).]

Das Institut ist in der glücklichen Lage, über die ersten sichtbaren Früchte seiner Thätigkeit berichten zu können. Im Verein mit der Königlich Preussischen Archivverwaltung, welche einen ansehnlichen Theil der Kosten übernahm und die sehr werthvolle Beihülfe des Staats-Archivars Dr. Arnold für drei Monate gewährte, ist es gelungen, drei Bände der als Hauptaufgabe in Angriff genommenen Nuntiaturberichte fertig zu stellen. Diese Berichte der päpstlichen Nuntien bilden die Grundlage der Publication, werden aber durch sehr zahlreiche und wichtige Actenstücke und Correspondenzen, sowohl aus dem Vaticanischen, wie aus anderen römischen und italienischen Archiven ergänzt, und es wird darin ein äusserst reichhaltiges und werthvolles, grösstentheils noch ganz unbekanntes historisches Material der Benutzung zugänglich gemacht. Die beiden ersten Bände, von dem ersten Assistenten Prof. Friedensburg bearbeitet, enthalten die Berichte des Vergerio von 1533 bis 1536 und des Morone von 1536 bis 1538.

Während nun, einem getroffenen Übereinkommen gemäss, die Jahre von 1560 bis 1572 dem Kaiserlich Österreichischen Institut, welches sich ebenfalls dieser Aufgabe zugewandt hatte, überlassen sind und als ein Theil der Gesammtpublication veröffentlicht werden, ist die dritte Abtheilung, die Jahre 1573—1585 umfassend, eröffnet worden mit dem von Dr. Jos. Hansen bearbeiteten Band »Der Kampf um Cöln«, welcher die durch die Wahl und den Übertritt des Erzbischofs Gebhard von Truchsess veranlassten Wirren behandelt und ganz ausschliesslich neues, bisher unbekanntes Material darbietet.

Was den Personalstand des Instituts betrifft, so hat der bisherige Secretär, Prof. Quidde, dessen grosse Hingabe und unermüdlichen Eifer wir nicht genug rühmen können, wegen anderweitiger

Verpflichtungen zum 1. October seine Entlassung verlangt und es wird also eine Neuwahl nothwendig. An Stelle des zum Stadtarchivar von Cöln ernannten zweiten Assistenten Dr. Hansen ist vom 1. October 1891 an Dr. Schellhass, bis dahin bei der Herausgabe der Reichstagsacten beschäftigt, eingetreten. Neben diesen ist als Volontär fortwährend der Dr. Heidenhain thätig, und auch der Dr. Kiewning, welcher sich mit Forschungen über die Regierungszeit des Papstes Urban's VIII. beschäftigt, hat bei den Arbeiten des Instituts werthvolle Beihülfe geleistet.

Jahresbericht der Centraldirection der Monumenta Germaniae historica.

Von E. Dümmler.

[Zum Abdruck eingereicht am 26. Juni (vergl. oben S. 41).]

Die 18. Plenarversammlung der Centraldirection der Monumenta Germaniae historica wurde in diesem Jahre in den Tagen vom 4. bis 6. April in Berlin abgehalten. Von den Mitgliedern hatten sich entschuldigt Hr. Prof. von Hegel in Erlangen und Hr. Hofrath von Sickel in Rom. Erschienen waren Hr. Prof. Bresslau aus Strassburg, HH. Brunner und Dümmler, Hr. Prof. Holder-Egger, Hr. Hofrath Maassen aus Wien, Hr. Mommsen, Hr. Prof. Mühlbacher aus Wien, Hr. Reichsarchivdirector von Rockinger aus München, Hr. Prof. Scheffer-Boichorst, der zum ersten Male an den Verhandlungen theilnahm, HH. von Sybel und Wattenbach.

Vollendet wurden im Laufe des Jahres 1891/92 in der Abtheilung Scriptores: 1. Deutsche Chroniken III, 1, enthaltend Jansen Enikel's Weltchronik von Ph. Strauch, 1. Halbband; 2. Annales Altahenses maiores, ed. altera recogn. Edm. ab Oefele in 8° (acced. Annal. Ratisbon. maiorum fragmentum); 3. Annales Fuldenses post editionem Pertzii recogn. Fr. Kurze, acced. Annales Fuldenses antiquissimi in 8°; in der Abtheilung Epistolae: 4. Epistolarum tom. I. Gregorii papae Registrum epistolarum t. I, p. II edd. P. Ewald et L. Hartmann, ein Halbband; 5. von dem neuen Archiv der Gesellschaft Bd. XVII.

Unter der Presse befinden sich ein Folioband, 15 Quartbände, 2 Octavbände, von denen ohne die störende Unterbrechung, welche der achtwöchentliche Ausstand der Setzer herbeigeführt hatte, mehrere schon im verflossenen Jahre fertig geworden wären.

In der Abtheilung der Auctores antiquissimi wird die schon lange erwartete Ausgabe des Claudianus von Hrn. Prof. Birt in einigen Monaten erscheinen, da nur noch ein Theil der umfänglichen Indices zu drucken übrig bleibt. Von Cassiodors Variae fehlen ebenfalls nur die Indices, die Hr. Dr. Traube hauptsächlich übernommen hat, ihr

Druck soll im Sommer beginnen. Von den Chronica minora ist die zweite Hälfte des ersten Bandes, die u. A. Prosper von Aquitanien enthält, fast im Drucke vollendet und der mit Hydatius zu eröffnende zweite Band soll soeben der Presse übergeben werden. Ob dieser den ganzen Rest des Materiales erschöpfen kann, bleibt vorbehalten.

In der Abtheilung Scriptores hat Hr. Archivar Krusch seine Vorarbeiten für die merowingischen Heiligenleben ununterbrochen weitergeführt und abermals 28 Handschriften an seinem Wohnorte ausgebeutet, von denen 15 aus Frankreich stammten, etwa 12 andere benutzte auf seiner italienischen Reise für ihn Hr. Holder-Egger. Ausserdem erwiesen sich in dankenswerthester Weise das österreichische Institut in Rom und der Bollandist Hr. Poncelet in Löwen für Vergleichungen gefällig. Von der grössten Wichtigkeit für die Vervollständigung des Materiales verspricht eine dreimonatliche Reise nach Frankreich zu werden, welche Hr. Krusch im April anzutreten gedenkt. Es handelt sich um die Herstellung der alten merowingischen Texte im Gegensatze zu den Überarbeitungen des 9. bis 11. Jahrhunderts und nach einigen glücklichen Funden der neueren Zeit, wie die der ältesten Vitae Desiderii, Gaugerici, Iohannis Reomensis, Leudegarii, Launomari, ist gegründete Aussicht zu noch weiteren Erfolgen auf diesem Wege vorhanden. Neben der Benutzung der Handschriften ist auch an die Ausarbeitung der Texte bereits hier und da Hand gelegt worden.

Von den Schriften zum Investiturstreite steht der Druck des zweiten Bandes nach Vollendung der von Hrn. Prof. Thaner in Graz herausgegebenen Werke Bernold's jetzt in dem liber de unitate ecclesiae conservanda. Das Manuscript ist vorzüglich unter steter Mitwirkung des Hrn. Dr. Sackur, z. Z. Privatdocenten in Strassburg, so weit vorbereitet, dass der Satz ununterbrochen fortschreiten kann. Während dieser Band die Zeit Heinrich's V. erschöpfen dürfte, bleibt die Kirchenspaltung unter Friedrich I. nebst etwaigen Nachträgen für einen dritten aufgespart, dem Hr. Dr. Sackur gleichfalls seine Kräfte z. Th. schon gewidmet hat und noch weiter widmen wird.

In dem ersten Bande der deutschen Chroniken hat die von Hrn. Prof. Schröder in Marburg bearbeitete Kaiserchronik, deren Vollendung seit 5 Jahren erwartet wird, noch immer nicht ausgegeben werden können, weil der Herausgeber in unverantwortlicher Weise den Abschluss der letzten Bogen bisher verzögert hat. Der Druck des Annoliedes von Hrn. Prof. Rödiger soll sich unmittelbar daran anschliessen. Nachdem Enikel's Weltchronik, ein mehr litterarhistorisch als geschichtlich wichtiges Werk, mit ihren Anhängen im Laufe des Jahres erschienen ist, hofft Hr. Prof. Strauch das Fürstenbuch der-

selben gegen Ende des Jahres folgen zu lassen. An der Österreichischen Reimchronik ist mit gleichem Eifer fortgedruckt worden, so dass nach Abschluss des Registers nur noch Glossar und Einleitung fehlen, welche ebenfalls schon weit vorgerückt sind.

In der von Hrn. Prof. Holder-Egger geleiteten Folioserie der Scriptores, welche nur noch darauf beschränkt ist, die staufische Zeit zum Abschluss zu bringen, stellte sich die Nothwendigkeit heraus, den schon weit im Drucke fortgeschrittenen 29. Band zur Vermeidung zu grossen Umfanges zu theilen und die Nachträge zu den früheren Bänden für einen 30. Band aufzusparen. Hierdurch wird es möglich sein, den ersteren in wenigen Monaten erscheinen zu lassen. Eine Reise des Herausgebers nach Italien vom März bis October 1891 hat besonders für die grossen italienischen Chroniken des 13. Jahrhunderts reiche Früchte getragen, nebenbei auch den Leges und Epistolae mannigfachen Nutzen gewährt. Mit dem Drucke jener soll schon vor der Vollendung des 30. Bandes vorgegangen werden, nachdem der Herausgeber durch eine Reise nach Wien sein Material noch weiter vervollständigt haben wird. Als Mitarbeiter bei dieser Abtheilung tritt vom 1. Mai an Hr. Dr. Dieterich, bisher Hülfsarbeiter am Germanischen Nationalmuseum, statt des Hrn. Dr. Sackur ein.

In der Reihe der Handausgaben beendigte der Frhr. von Oefele den zweiten verbesserten Abdruck der Annales Altahenses, denen das von W. Meyer entdeckte Bruchstück Regensburger Annalen angehängt wurde. Von F. Kurze in Stralsund erschien die bereits von Waitz beabsichtigte völlig neue Ausgabe der sogenannten Annales Fuldenses. Derselbe ist jetzt mit den Vorbereitungen zu einer Bearbeitung der längst vergriffenen Ann. Einhardi (mit Einschluss der sogenannten Ann. Laurissens. mai.) beschäftigt. Hr. Prof. Holder-Egger wird an die Stelle der im 18. Band der Scriptores ganz ungenügend abgedruckten Annales Mediolan. maior. eine kritisch gesichtete Handausgabe der Gesta Federici imperatoris in Lombardia nebst einigen Anhängen setzen, die soeben fertig geworden ist, auch für einen kritisch berichtigten Abdruck der Annalen Lambert's von Hersfeld nebst seinen übrigen Schriften hat derselbe umfassende Vorstudien gemacht. Durch alle diese mit vollständigem und verbessertem Apparate versehene Handausgaben wird der Wiederabdruck der vergriffenen Bände eine wirksame Erleichterung erfahren.

In der Abtheilung der Leges ist der Druck der von Prof. von Salis besorgten Ausgabe der leges Burgundionum seinem Abschlusse nahe, während der der Handausgabe der lex Visigothorum von Zeumer kürzlich begonnen hat. Für die Fortführung dieser Arbeiten wird eine erneute Benutzung der Pariser Hss. und damit zugleich eine Reise



nach Paris in diesem Herbste nothwendig werden. Das zweite Heft des zweiten Capitularienbandes von Hrn. Dr. Krause befindet sich unter der Presse und ist durch eine Abhandlung im Neuen Archive über die Triburer Synode vorbereitet worden. Als einer der erfreulichsten Fortschritte darf es bezeichnet werden, dass von den Constitutiones regum et imperatorum, den deutschen Kaiser- und Reichsgesetzen seit Conrad I., Hr. Prof. Weiland in Göttingen den 1. Band, der bis 1291 ungefähr reichen wird, im Manuscripte nahezu vollendet und der Druckerei übergeben hat. Für die Fortsetzung wird sich derselbe des Hrn. Dr. Schwalm als Mitarbeiters bedienen. Hr. Dr. Hübner setzt seine Regesten der Gerichtsurkunden als Vorarbeit für eine künftige Ausgabe weiter fort.

Der Druck der Synoden des merowingischen Zeitalters, die unter Leitung des Hrn. Hofraths Maassen Hr. Dr. Bretholz in Wien bearbeitet hat, geht seinem Ende entgegen und wird in einem mässigen Bande die Reihe zum Abschluss führen. Vorbehalten bleibt die Ausgabe der Carolingischen Synoden, eine schon lange schmerzlich empfundene Lücke, sobald Mittel und Arbeitskräfte uns dafür zur Verfügung stehen. Besonders wünschenswerth wäre neben den Synoden und Briefen dieser Zeit eine Zusammenfassung von Staatsschriften, die, obgleich sie von grosser geschichtlicher Bedeutung sind, in den Rahmen keiner von beiden Abtheilungen recht passen wollen, wie der libri Carolini, der auf politische oder kirchenpolitische Fragen bezüglichen Werke Agobards, Hrabans, Hinkmars, der Schriften des Bischofs Jonas von Orléans, der Fürstenspiegel u. s. w. Wir hoffen später eine solche Sammlung in's Leben zu rufen.

In der Abtheilung Diplomata hatte Hr. von Sickel bei seiner Übersiedelung nach Rom die Ausgabe der Urkunden Otto's III. grossentheils den Händen des Hrn. Dr. Uhlirz übergeben, der von Hrn. Dr. Erben als Mitarbeiter unterstützt wurde. Eine durch Monate sich hinziehende schwere Erkrankung des ersteren, die auch jetzt noch keineswegs beseitigt ist, und die Anstellung des letzteren als Conservators am K. K. Heeresmuseum haben der Arbeit unverhoffte Hemmungen bereitet. Dennoch wurde dieselbe von Hrn. Dr. Erben nach Kräften gefördert und in diesem Sommer gedenkt Hr. von Sickel persönlich die letzte Hand daran zu legen.

Indem hiermit der Zeitraum von 911 bis 1002 seinen Abschluss erreicht, bereitet sich nach zwei Seiten hin eine Fortsetzung vor. Hr. Prof. Bresslau hat für die Regierung Heinrich's II. mit dem erspriesslichsten Erfolge den grössten Theil der deutschen und schweizerischen Archive bereits durchforscht, er gedenkt in diesem Jahre, auf einen Mitarbeiter, Hrn. Dr. Bloch, gestützt, mit den österreichischen,

niederländischen und italienischen fortzufahren. Ebenso wie diese Unterabtheilung nunmehr mit reicheren Mitteln ausgestattet werden konnte, ist es endlich möglich geworden, an die Urkunden der Carolinger Hand anzulegen und Hr. Prof. Mühlbacher ist mit ihrer Herausgabe beauftragt worden, die voraussichtlich eine ganze Reihe von Jahren in Anspruch nehmen wird.

In der Abtheilung Epistolae ist durch Hrn. Dr. Hartmann in Wien in dem ersten Bande auf dem von Ewald gelegten Grunde das Registrum Gregorii in seiner ersten, 7 Bücher umfassenden, Hälfte erledigt worden. Der Druck des zweiten Bandes hat soeben begonnen, er wird nebst der zweiten Hälfte Einleitung und Register für das Ganze nachtragen. In dem dritten Bande sind dem codex Carolinus noch weitere 22 grösstentheils aus Italien stammende Briefe angehängt worden. Das von Hrn. Dr. Gundlach, der aus der Reihe der Mitarbeiter ausgeschieden ist, begonnene Register wird durch Hrn. Dr. Rodenberg in nächster Zeit vollendet werden. Für den vierten mit den Briefen Alkvin's zu eröffnenden Band sind die Vorarbeiten soweit fortgeschritten, dass der Beginn des Druckes im nächsten Winter zu gewärtigen ist. Der Druck des dritten und letzten Bandes der Regesta pontificum selecta saec. XIII. wurde durch längere Beurlaubung des Hrn. Rodenberg unterbrochen, wird aber unzweifelhaft noch in diesem Rechnungsjahre abschliessen.

Die von Hrn. Dr. Herzberg-Fränkel in Wien bearbeiteten Salzburger Todtenbücher, vorläufig die letzte Publication dieser Art, sind in ihrem Texte fertig gedruckt, aber die überaus mühsamen Register erfordern noch eine längere Arbeitsfrist. Von dem dritten Bande der Carolingischen Dichter, den Hr. Dr. Traube in München jetzt allein fortsetzt, befindet sich ein zweites Heft unter der Presse, welches die Carmina Centulensia, Agius, Bertharius, Hinkmar, Heirich von St. Germain und einige kleinere Stücke enthalten soll.

Die Redaction des Neuen Archivs ist in bewährter Weise durch Hrn. Prof. Bresslau bis zum 17. Bande fortgeführt worden. Es wäre dringend zu wünschen, dass die Abnehmer der Monumenta Germaniae noch mehr als bisher die nothwendige Zugehörigkeit dieser Zeitschrift zu der Quellensammlung anerkennen wollten.

Einzelne Vergleichungen oder Abschriften wurden im verflossenen Arbeitsjahre freundlichst besorgt von den HH. Astegiano in Cremona, Starzer, Tschiedel und Kaufmann in Rom, Graf Soranzo in Venedig, von A. Molinier in Paris, Jeayes und Sommer in London, Herzberg-Fränkel, Mich. Mayr und Tangl in Wien, H. Wartmann in St. Gallen. Handschriften wurden theils mittelbar, theils unmittelbar aus vielen auswärtigen Bibliotheken uns zur Benutzung eingesendet: neben den

deutschen Bibliotheksvorständen verdienen besondere Hervorhebung die nie ermüdende Gefälligkeit des Hrn. Delisle in Paris, ferner Hr. Sinker in Cambridge, Hr. Ouverleaux in Brüssel und Hr. Prof. von Hartel in Wien. Auch dem Auswärtigen Amte des Deutschen Reiches bleiben wir hierbei für seine Vermittelung zu fortgesetztem Danke verpflichtet.

Wenn auch in Folge der oben erwähnten Unterbrechung von unseren Arbeiten im vergangenen Jahre nicht so viele an's Licht treten konnten, wie in manchen der früheren, so ist deshalb die Thätigkeit doch auf allen Gebieten eine gleich rege geblieben: eine noch regsamere verspricht sie in den nächsten Jahren zu werden durch die lange ersehnte Erhöhung unserer Mittel, welche wir der huldvollen Würdigung der hohen Reichsregierung zu verdanken haben.

Ausgegeben am 14. Juli.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1892.
XXXVI.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

14. Juli. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. Munk las den Schluss seiner nunmehr hier folgenden Abhandlung über die Fühlsphaeren der Grosshirnrinde.

2. Hr. Schulze sprach über einen Fall schützender Ähnlichkeit unter Vorzeigung einiger Exemplare von *Lithinus Hildebrandti* auf *Parmelia crinita* Ach. aus Madagascar.

Über die Fühlsphaeren der Grosshirnrinde.

Von HERMANN MUNK.

Hierzu Taf. VII.

1.

Nachdem ich in der Rinde des Hinterhauptslappens die Sehsphaere und in der Rinde des Schläfenlappens die Hörsphaere erkannt hatte, liess mich die weitere Untersuchung vor vierzehn Jahren die Rinde des Scheitellappens als eine dritte Sinnessphaere, als die Fühlsphaere ansprechen. Im Bereiche dieser Rinde hatte man durch elektrische Reizungen Bewegungen von Körpertheilen, durch Exstirpationen Störungen in den natürlichen Bewegungen derselben Körpertheile herbeigeführt; und daraufhin hatten die Meisten motorische oder psychomotorische Functionen der Rindenpartie zugeschrieben. Andere jedoch hatten solche motorische Functionen der Rindenpartie in Abrede gestellt und in jenen Bewegungsstörungen nichts anderes als den Ausdruck von Störungen der Hautsensibilität oder des Muskelsinnes gesehen. Die widersprechenden Anschauungen konnte meine Untersuchung versöhnen, indem sie für die Rindenpartie Functionen nachwies, welche im hergebrachten Sinne zum Theil motorischer, zum Theil sensibler Art waren. Mittels der Analyse einerseits der Wahrnehmungen und Vorstellungen des Gefühlssinnes, andererseits der Störungen, welche infolge der Exstirpationen zur Beobachtung kommen, legte ich dar, dass, wie die Rinde im Hinterhauptslappen zum Gesichtssinne, und im Schläfenlappen zum Gehörssinne, gerade so sie im Scheitellappen in Beziehung zum Gefühlssinne steht, indem in der Rinde des Scheitellappens die specifischen Empfindungen, Wahrnehmungen und Vorstellungen des Gefühlssinnes zustandekommen und die zugehörigen potentiellen Erinnerungsbilder ihren Sitz haben[1].

Der Natur der Sache nach konnte, was ich damals gab, nur ein erster Abriss von der Fühlsphaere sein, welchen weitere Untersuchungen zu vervollkommnen, zu verbessern und auszuführen hatten.

[1] HERM. MUNK, Über die Functionen der Grosshirnrinde. Gesammelte Mittheilungen. Zweite Auflage. Berlin 1890. S. 3—4, 32—58.

Doch dazu war die Folgezeit nicht angethan, in welcher man noch darum stritt, ob den verschiedenen Abschnitten der Grosshirnrinde überhaupt verschiedene Functionen zukommen, die verschiedenen Sinne an verschiedene Rindenpartien gebunden sind. Ja, indem man in dem mehr als leidenschaftlichen Kampfe, welcher dagegen geführt wurde, Gefühlssinn und Gemeingefühle durcheinanderwarf, Bewegungsstörungen mit Muskellähmungen verwechselte, hier die motorische und dort die sensible Seite der Fühlsphaere vernachlässigte, endlich auch gewisse Erscheinungen der Restitution, deren Aufhellung durch den Versuch noch nicht unternommen war, zu unüberwindlichen Widersprüchen aufbauschte, ging unter der angerichteten Verwirrung sogar zugleich alles Licht verloren, das bis dahin auf den Scheitellappen gefallen war. Trotz den überaus zahlreichen Veröffentlichungen über den Scheitellappen kommt deshalb über gewisse vereinzelte Thatsachen, besonders die Reizerfolge betreffend, der sichere und anerkannte Erwerb zur Zeit nicht hinaus; und selbst ein erster zuverlässiger Einblick in die Leistungen der Scheitellappen-Rinde kann nicht gewonnen scheinen, wo noch die Grundlagen für jedes Urtheil dermaassen in Frage stehen.

Ist die Rinde im Bereiche des Scheitellappens exstirpirt oder ähnlich verletzt, so besteht nach Hrn. Schiff[1] Verlust des Tast- und Berührungsgefühles der Haut ohne wahre motorische Lähmung. Die Sensibilitätsstörung, die tactile Anaesthesie, ist die einzige directe Folge der Verletzung, von welcher alle anderen secundär abhängen; Störungen in der Bewegung können unter Umständen lange fehlen. Nicht für einen einzigen Muskel oder eine einzige Muskelgruppe ist durch die Exstirpation die centrale Bewegung gelähmt, ebensowenig sind die Bewegungen geschwächt; Paralyse oder Parese ist nirgends vorhanden. Gerade umgekehrt ist nach Hrn. Ferrier[2] die tactile Empfindlichkeit in keiner Weise geschädigt, besteht keinerlei Anaesthesie; sondern Lähmung (Paralyse) der willkürlichen Bewegung ohne Beeinträchtigung der Empfindung ist die Folge der Verletzung, rein motorisch ist die Affection.

Nicht minder scharf stellen sich die Gegensätze in anderer Richtung dar. Man hat, seitdem Hr. Nothnagel[3] es zuerst bemerkte, vielfach die Folgen der Verletzung sich wieder ausgleichen lassen, mehr oder weniger weit, in kürzerer oder längerer Zeit, und man hat auch nach dem Ersatze für die vernichtete Rindenpartie gesucht. Dem entgegen leugnet Hr.

---

[1] Arch. f. exper. Pathologie, Bd. 3. 1875. S. 176—8; Pflüger's Arch. Bd. 30. 1883. S. 215—9, 223, 229, 263. — Ich behalte überall, wo ich die Angaben anderer Autoren zu erwähnen habe, soweit es nur angeht, den Wortlaut bei.

[2] Functions of the Brain, 2nd edition, London 1886. p. 358, 362, 377, 378.

[3] Virchow's Arch. Bd. 57. 1873. S. 184.



Schiff[1] jede Wiederherstellung der Functionen; bloss eine Besserung der Symptome soll erfolgen, indem das Thier sich an die bleibenden Störungen durch compensatorische Bewegungen accommodirt, aber die wirklichen und wesentlichen Folgen der Exstirpation sollen niemals sich zurückbilden. Ebenso ist nach Hrn. Ferrier[2] die Paralyse permanent; nur scheinbar komme es beim Hunde zur Restitution, da die wesentlich corticalen Bewegungen nie wiederkehren.

Und noch in einer dritten Richtung stossen wir auf schroffe Widersprüche. In weiterer Ausführung einer Beobachtung, welche die HH. Fritsch und Hitzig bei ihren ersten Versuchen gemacht hatten[3], lässt Hr. Ferrier[4] die Paralyse infolge der Verletzung einer Rindenstelle überall diejenigen Bewegungen und nur die Bewegungen betreffen, welche durch elektrische Reizung von derselben Rindenstelle aus oder, wie Hr. Ferrier sagt, durch Reizung des motorischen Centrums, welches der Sitz der Läsion ist, herbeigeführt werden. Dem ist jedoch nicht so nach Hrn. Schiff[5], da man auch nicht excitable Stücke in der Nachbarschaft der excitablen Zone ausschneiden und in betreff der Bewegungen den Erfolg der Lähmung der vermeintlichen Rindencentra erhalten könne. Vollends hält Hr. Goltz[6] die Annahme kleiner umschriebener Centren noch neuerdings für widersinniger als je, wenn er auch die functionelle Ungleichwerthigkeit einzelner Lappen des Grosshirns nicht mehr bestreitet.

Aus diesen Gegensätzen und Widersprüchen, die noch dazu mannigfache Verwickelungen unter einander bieten, finde ich also vor allem die Wahrheit herauszuschälen, indem ich jetzt auf die Scheitellappen-Rinde zurückkomme. Ich halte unsere Kenntniss der Sehsphaere und der Hörsphaere im wesentlichen nunmehr für genügend gesichert nicht bloss durch die experimentellen, sondern auch durch die übereinstimmenden klinischen Erfahrungen, um wieder an die verwickeltere Fühlsphaere herantreten zu dürfen, für deren richtige Auffassung jene Kenntniss mit zu Hülfe kommt. Ich will versuchen, die Grundzüge der Fühlsphaere soweit festzulegen, dass in der Folge auch die Untersuchung dieser Sinnessphaere in geregeltem Fortschritte zu tieferer Einsicht führen kann. Doch werde ich weder an meine eigenen älteren Mittheilungen über die Fühlsphaere noch an andere Veröffentlichungen unmittelbar anknüpfen, um die Darlegung möglichst kurz und durchsichtig ge-

---

[1] Pflüger's Arch. Bd. 30. 1883. S. 216, 227, 229, 241, 273.
[2] Functions etc. (2) p. 354, 357, 364, 368—73.
[3] Reichert's und du Bois-Reymond's Arch. 1870. S. 331.
[4] Functions etc. (2) p. 357, 354.
[5] Pflüger's Arch. Bd. 30. 1883. S. 228—9, 235, 239—40.
[6] Ebenda Bd. 42. 1888. S. 433

stalten zu können. Ich darf von geschichtlichen Ausführungen um so eher absehen, als erst jüngst eine vollständige Übersicht über das Gebiet von Hrn. Soury[1] gegeben worden ist.

Bezüglich meiner Exstirpationsversuche, von welchen im folgenden die Rede ist, sei im allgemeinen bemerkt, dass die Operationen an Affen unter Aethernarkose, an Hunden unter combinirter Morphium-Aethernarkose ausgeführt, die Abtragungen mit dem Messer gemacht, die Heilungen in 8—12 Tagen per primam erfolgt und die Thiere bis zum Tode gesund geblieben sind. Ort und Umfang der Exstirpation sind überall durch die Section festgestellt, der Ort nach den Furchen und Windungen bestimmt, der Umfang nach der gelb erweichten, noch nicht 1^{mm} dicken Grenzschicht, welche die zu einer derben fibrösen Masse verwachsenen weichen Bedeckungen der Exstirpationsstelle mit der unversehrt erhaltenen Hirnsubstanz verband. Natürlich sind mir auch solche Versuche vorgekommen, bei welchen durch Quetschung, Blutung, Entzündung u. dergl. m. die Nachbarschaft der Exstirpationsstelle geschädigt war; aber alle diese Versuche sind als missglückte grundsätzlich ausser Acht geblieben, wo nicht besondere Angaben gemacht sind[2].

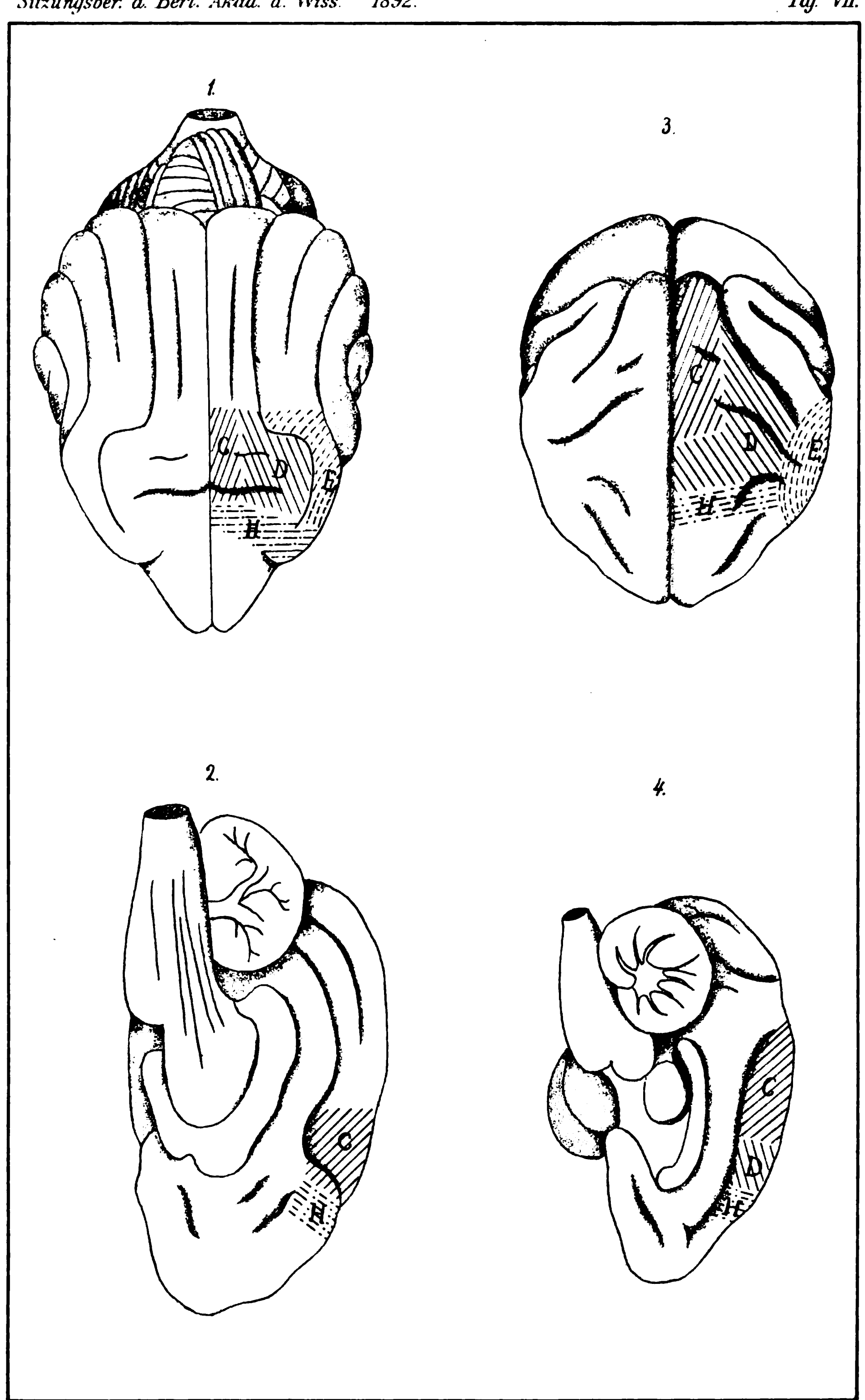
2.

Wird im Bereiche des Abschnittes der Grosshirnrinde, welcher vom Sulcus calloso-marginalis über die Convexität der Hemisphaere bis zur Basis, beim Hunde etwa in der Breite des Gyrus sigmoideus, beim Affen zwischen dem Sulcus praecentralis einerseits und dem Sulcus intraparietalis und der Fissura Sylvii andererseits sich erstreckt, ein Stück der Rinde exstirpirt, in verschiedenen Versuchen an verschiedenen Stellen, so sieht man bei Hund wie Affen Störungen in den Bewegungen folgen an Kopf, Hals, Arm und Bein der gegenseitigen Körperhälfte. Desto auffälliger sind die Störungen, je grösser die Exstirpation war, und desto häufiger betreffen sie zwei, ja hin und

---

[1] Les fonctions du cerveau. Paris 1891.

[2] Gerade so habe ich es auch bei meinen früheren Mittheilungen gehalten und wenn auch nur nach den ausgedehntesten und schwierigsten Operationen eine leichte, oberflächliche Haut-Eiterung bei Versuchen, die zur Verwendung kamen, sich nicht hatte ausschliessen lassen, es regelmässig angegeben. Aber dass ich letzteres that und dass ich wiederholt die lehrreichen Erscheinungen beschrieb, welche sich zeigen, wenn Entzündungen während oder lange nach der Verheilung der Wunde von der Exstirpationsstelle aus um sich greifen [s. z. B. Functionen u. s. w. (2) S. 18 (1877) und vergl. Goltz, Pflüger's Archiv Bd. 42. 1888. S. 429—30], ist, wo man meine Erfolge nicht erzielen konnte, mehrfach benutzt worden, um meine Versuche als unrein, ungenau u. dgl. m. auszugeben. Dem für die Folge möglichst vorzubeugen, habe ich hier die Bemerkungen im Texte an die Spitze gestellt.



MUNK: Über die Fühlsphaeren der Grosshirnrinde.

wieder sogar drei jener Körpertheile zugleich; aber schon nach einer Exstirpation von 5^{mm} Länge und Breite sind die Störungen bemerklich, die dann in der Regel auf einen einzelnen der genannten Körpertheile sich beschränken. Stets schwächen sich die Störungen mit der Zeit ab; wo mehrere Körpertheile zugleich betroffen waren, sind sie oft schon nach wenigen Tagen an dem einen oder dem anderen Körpertheile nicht mehr aufzufinden.

Doch nicht regellos bald an diesem, bald an jenem Körpertheile treten die Störungen in den Bewegungen auf; sondern von entscheidender Bedeutung erscheint nach den Versuchen, ob die Exstirpation weiter vorn oder weiter hinten, mehr medial oder mehr lateral in unserem Rindenabschnitte ausgeführt ist. Systematische Versuchsreihen, bei welchen wir mit Exstirpationen von $5-10^{mm}$ Länge und Breite möglichst von Stelle zu Stelle fortschreitend den Rindenabschnitt durchmessen, stellen dann die Abhängigkeit vom Orte der Verletzung noch schärfer heraus. Beachten wir bei diesen Versuchsreihen, welche Körpertheile frei von Störungen, welche von vorneherein oder nach wenigen Tagen allein geschädigt erscheinen, so finden wir an unserem Rindenabschnitte vier Regionen zu unterscheiden, wie sie die Figg. 1—4 in verschiedener Schraffirung zeigen. Wir können dieselben als Kopfregion *E*, Hals-(Nacken-)Region *H*, Armregion *D* und Beinregion *C* bezeichnen, indem wir den Namen der Region jedesmal den Körpertheil angeben lassen, an welchem immer und ausnahmslos Störungen auftreten, wenn eine Rindenexstirpation von den angegebenen Dimensionen die Region betroffen hat. Nicht ausgeschlossen ist dabei, dass zugleich auch an einem anderen Körpertheile sich Störungen zeigen. So bringt z. B. eine Exstirpation in *D* immer Störungen am Arme mit sich; aber daneben können noch Störungen am Kopfe oder am Halse oder am Beine folgen. Die letzteren Störungen stellen sich manchmal ein, wenn die Exstirpation die Grenze von *E* oder *H* oder *C* erreicht, doch sind sie dann nur in den ersten Tagen zu bemerken. Öfter kommt dasselbe zur Beobachtung, wenn die Exstirpation die Grenze der Nachbarregion ein wenig überschreitet. Sonst zeigen sich, wo eine Exstirpation zwei benachbarte Regionen betroffen hat, die Störungen an beiden zugehörigen Körpertheilen von längerer Dauer.

Unser Rindenabschnitt stellt sich danach als ein Aggregat im Princip functionell gleichwerthiger Regionen dar, deren jede nur einen anderen Körpertheil beherrscht. Und damit lässt sich auch in Übereinstimmung finden, was die Reizversuche an unserem Rindenabschnitte ergeben; denn es zeigen sich die Rindenstellen, von welchen aus durch schwache elektrische Reizung Bewegungen eines Körpertheiles zu erzielen sind, immer innerhalb derjenigen Region gelegen, welcher

derselbe Körpertheil nach den Ergebnissen der Exstirpationen zugehört[1]. Die weitere Untersuchung der Functionen des Rindenabschnittes knüpft deshalb vortheilhaft an die Regionen an. Unter ihnen empfehlen sich aber besonders die Arm- und die Beinregion, weil die Störungen uns an den Extremitäten am auffälligsten entgegentreten; und wir wählen beide Regionen zugleich wegen der engen Verbindung, in welcher die Bewegungen beider Extremitäten zu einander stehen.

Auch noch ein anderer Gesichtspunkt bestimmt uns zu der letzteren Wahl. Natürlich wollen die Figg. 1—4 nicht die Regionen-Grenzen als genau bestimmte gelten lassen, wie diese Grenzen auch eben deshalb nicht mit Linien angegeben sind. Unsere Methode der Exstirpationen lässt ja überhaupt nicht scharfe Abgrenzungen zu; und wäre dem auch anders, so würden doch die gezeichneten Grenzen nicht allgemeingültig sein wegen der Variationen, welche Furchen und Windungen, die uns zur Orientirung dienen, von Fall zu Fall darbieten können. Unter Umständen und gerade bei der Abgrenzung der Arm- von der Bein-

---

[1] Vergl. Functionen u.s.w. (2) S. 160. — Seitdem ich zuerst 1878 die Regionen unterschied (ebenda S. 33, 49), sind dieselben, manchmal unter dem Namen »Felder«, eine vielbenutzte Bezeichnung geworden, auch wo man hinsichtlich der Bedeutung der Regionen mir nicht beipflichtete. Wenn Horsley und Schäfer [Ph. Tr. R. S. 1888, B, p. 1; (Schäfer) Beiträge zur Physiologie, Festschrift für C. Ludwig, 1887, S. 269] bei ihrer neuerlichen Abgrenzung der Regionen des Affen mit Hülfe von Reizversuchen hervorgehoben haben, dass meine Regionen vornehmlich, wenn nicht ganz, auf Abtragungsversuchen fussen, so werden sie über den vermeintlichen Vorzug ihres Verfahrens inzwischen wohl durch die Reizbarkeit des Hinterhaupts- und des Schläfenlappens, welche sie jetzt ihrer Gesichtsregion zuzurechnen hätten, eines Besseren belehrt sein. Arm-, Bein-, Kopf- u. a. Regionen, wie ich sie suchte, waren eben nur durch Exstirpationen zu ermitteln; und bloss als bemerkenswerth liess sich vorerst hinstellen, wie ich es a. a. O. that — was freilich Horsley und Schäfer nicht beachtet haben —, dass im Bereiche jeder Region auch die Rindenstellen gelegen sind, von welchen aus durch Reizung Bewegungen des entsprechenden Körpertheiles sich herbeiführen lassen. Horsley und Schäfer irren weiter mit der Angabe, dass niemand vor ihnen den Gyrus marginalis untersucht habe; denn ich habe schon 1878 mitgetheilt: »Die Hinterbeinregion erstreckt sich beim Affen wie beim Hunde auch über die mediale Fläche der Hemisphaere bis zum Gyrus fornicatus. Ob das gleiche für das vorderste Stück der Vorderbeinregion des Affen gilt, weiss ich nicht; sicher aber gilt es nicht für die Vorderbeinregion des Hundes. Diese Region erstreckt sich nicht einmal . . bis zur Fissura longitudinalis, sondern zwischen dem medialen Ende ihrer vorderen Hälfte und dem Gyrus fornicatus liegt an der oberen und medialen Fläche der Hemisphaere . . die Nackenregion« [Functionen u. s. w. (2) S. 54; vergl. auch S. 55 u. 58]. Für die Nackenregion des Affen halten sich Horsley und Schäfer an die erste Andeutung derselben, welche ich 1878 in der Abbildung gab, und übersehen, dass ich die Region 1882 medialwärts ausgedehnter angab (ebenda S. 167). Mit der Hinzufügung, dass Arm- und Nackenregion des Affen bis zum Sulcus calloso-marginalis sich erstrecken, liefern die Horsley-Schäfer'schen Ermittelungen die schönste Bestätigung meiner Regionen — bis auf die Rumpfregion. Dass diese Region Horsley und Schäfer zu Unrecht in den Gyrus marginalis zwischen Arm- und Beinregion verlegen, werden wir später sehen.

region kommen aber noch besondere Schwierigkeiten hinzu. So tritt beim Hunde dort, wo das mediale hintere Endstück der Vorderbeinregion zu suchen ist, ein Convolut grosser Venen, welche geschont werden müssen, den Versuchen hindernd in den Weg; und ebendieselben und andere grosse Venen, welche das Blut vom Gyrus sigmoideus abführen, gehen nahe dem medialen Rande des Gyrus dicht bei einander auf die Dura über, so dass Exstirpationen der Vorder- bez. Hinterbeinregion nicht auszuführen sind, ohne dass zugleich die Hinter- bez. Vorderbeinregion durch eine erhebliche Störung der Blutcirculation beeinträchtigt wird. Für die Verfolgung der Armregion allein oder der Beinregion allein könnten daraus Gefahren erwachsen, und wir entgehen ihnen, wenn wir beide Regionen zugleich der Untersuchung unterziehen.

Der äusseren Grenzen der Extremitätenregionen — so will ich Arm- und Beinregion zusammen fortan nennen — vergewissern wir uns noch durch besondere Prüfungen. In eigenen Versuchsreihen beginnen wir mit kleinen Exstirpationen innerhalb der Extremitätenregionen und schreiten von Versuch zu Versuch zu immer grösseren Exstirpationen vor. Dabei sehen wir die Störungen von Arm und Bein mehr oder weniger regelmässig an Umfang und Dauer wachsen, bis die Exstirpation die gezeichneten Grenzen der Extremitätenregionen erreicht hat. Aber wenn dann die Exstirpation, gleichviel nach welcher Seite hin, noch weiter ausgedehnt ist, finden wir die Störungen von Arm und Bein nicht mehr verstärkt, sondern nur neue Störungen anderer Körpertheile hinzugekommen. Die Totalexstirpation unserer Extremitätenregionen führt also in den Störungen von Arm und Bein das Maximum herbei, das überhaupt erreichbar ist: gerade wie es zu erwarten war, wenn unsere Figuren mit ausreichender Genauigkeit innerhalb der Scheitellappen-Rinde das Gebiet abgrenzen, welches Arm und Bein beherrscht.

Die gute Ausführung dieser Versuche stösst auf gewisse Schwierigkeiten, besonders wo es sich um die Entfernung der medialsten Rindenpartien handelt. Ich will deshalb genauer beschreiben, wie ich die Totalexstirpation der Extremitätenregionen vornehme, welche in Bezug auf fehlerfreie Durchführung die misslichste und zugleich die wichtigste aller Operationen ist. Es wird danach auch für die anderen Fälle sich leicht übersehen lassen, wie die Schwierigkeiten zu überwinden sind.

Beim Hunde schreiben die Art des operativen Vorgehens die Venen vor, mit welchen das verhältnissmässig kleine Operationsgebiet in ausnehmend grosser Zahl ausgestattet ist, inbesondere die 5—6 Venen, welche ganz nahe bei einander fast senkrecht zum Sinus longitudinalis verlaufen. Diese Venen sind so zart und treten, allermeist schon in

einigem Abstande vom medialen Rande der Convexität, so knapp, mit so geringem Zwischenraume von der Pia zur Dura über, dass weder ihre Unterbindung noch ihre Torsion ausführbar ist. Aber auch bloss die Venen des Sulcus praecruciatus, des S. cruciatus und des S. postcruciatus dürfen verletzt werden, während die an der vorderen und der hinteren Grenze gelegenen Venen sorgfältig zu schonen sind. Infolge dessen ist im günstigsten Falle doch nicht mehr als ein äusserst beschränkter Blick auf die mediale Fläche des Operationsgebietes zu gewinnen und auch ein solcher nur mit Blutungen zu erkaufen, welche für das Operiren hinderlich sind und, wenn nicht die Erhaltung des Thieres, jedenfalls die Reinheit und Brauchbarkeit des Versuches in Frage stellen. Vortheilhaft verzichtet man deshalb gänzlich auf die Inspection der medialen Fläche und schlägt das folgende Verfahren ein, das allerdings eine grössere Vertrautheit mit dem Hundehirn voraussetzt, besonders damit die Exstirpation bis an den Gyrus fornicatus reicht, aber dafür die besten Chancen dadurch bietet, dass oft gar keine Blutungen auftreten oder nur unbedeutende, welche durch das Andrücken von Wattestückchen leicht zu stillen sind.

Nach Anlegen der Schädellücke, etwas grösser als die convexe Fläche der Extremitätenregionen, wird die Dura möglichst weit lateralwärts und dann den Rand der Schädellücke entlang so weit gespalten, als es ohne Verletzung der Venen geschehen kann, und ihr abgetrennter Zipfel gegen den Sinus longitudinalis zurückgeschlagen. Hart am medialen Rande der Vene des Sulcus coronalis und weiter medialwärts vorn wie hinten an den gezeichneten Grenzen der Extremitätenregionen, wiederum soweit es ohne Verletzung der Venen möglich ist, wird dann senkrecht zur Hirnoberfläche die Rinde durchschnitten und die umschnittene Rindenpartie vom lateralen Schnittrande her parallel der Hirnoberfläche bis nahe zur medialen Fläche der Hemisphaere unterschnitten. Jetzt wird das Messer mit einem dünnen und schmalen Holzstäbchen — einem passend zugerichteten Scalpellstiele — vertauscht und dieses unterhalb der unterschnittenen Rindenpartie zuerst, indem man es zugleich etwas senkt, medialwärts vorgeschoben, bis es die Falx in der ganzen Länge der Extremitätenregionen erreicht hat, dann unterhalb der vorderen wie der hinteren Grenzvene von unten nach oben geführt, so dass hier die Rindensubstanz ohne Verletzung der Grenzvenen durchtrennt wird. Nachdem der allseitig losgelöste Rindenlappen in einem Stücke entfernt ist, wird schliesslich mit dem Messer in der ganzen Ausdehnung des Sulcus coronalis die Rinde 1—2^{mm} weit lateralwärts unterschnitten und, wo noch graue Substanz des Sulcus cruciatus sichtbar ist, dieselbe herausgehoben.

Beim Affen ist die Totalexstirpation der Extremitätenregionen leichter und sicherer ausführbar als beim Hunde, weil die im Operationsgebiete zum Sinus longitudinalis ziehenden Venen weiter auseinanderliegen, auch weniger zart sind und weniger knapp, überdies erst am medialen Rande der Convexität von der Pia zur Dura übertreten. Man stellt die Schädellücke etwas grösser als die convexe Fläche der Extremitätenregionen her und schlägt die passend gespaltene Dura in einem Zipfel medialwärts gegen die Falx, in zwei Zipfeln lateralwärts zurück. Die vom frontalen Schenkel des Sulcus praecentralis zur Falx verlaufende Vene wird geschont, ebenso die Vene des Sulcus parieto-occipitalis; die 2—3 dazwischen gelegenen Venen werden doppelt unterbunden, das eine Mal dicht am Sinus longitudinalis, und zwischen den Unterbänden durchschnitten. An der nunmehr bequem zugänglichen medialen Seite der Hemisphaere durchschneidet man die Rinde senkrecht zur Oberfläche im Sulcus calloso-marginalis, soweit derselbe die Extremitätenregionen begrenzt, und wenn sein hinteres Ende nicht die Convexität erreicht, noch in seiner Verlängerung bis zur Convexität und trägt scheibenförmig in einem Stücke die ganze mediale Partie der Extremitätenregionen ab. Danach wird die an der Convexität gelegene Partie der Extremitätenregionen mit flachen, der Oberfläche parallelen Messerschnitten abgetragen, nachdem man sie durch senkrechte Einschnitte dicht hinter der vorderen und dicht vor der hinteren Grenzvene isolirt hat. Man hat dabei darauf zu achten, dass auch die kleine Rindenpartie der Convexität, welche zwischen dem Ende des Sulcus calloso-marginalis und dem Sulcus parieto-occipitalis gelegen ist, mit entfernt wird. Schliesslich wird mit dem Messer die Rinde unterhalb der vorderen und der hinteren Grenzvene 1—2^{mm} weit unterschnitten und, wenn noch graue Substanz des Sulcus Rolando sichtbar ist, dieselbe herausgeschnitten, auch die unter der Vene im Sulcus parieto-occipitalis gelegene Rinde mit einem dünnen und schmalen Scalpellstiele herausgehoben.

Die Störungen, welche nach solcher Totalexstirpation der Extremitätenregionen in den Bewegungen von Arm und Bein zur Beobachtung kommen, sind beim Hunde der Art, wie sie als Folgen der Exstirpation des Gyrus sigmoideus schon vielfach beschrieben worden sind. Wenn der Hund nach Ablauf der Narkose geht, bewegt er die gegenseitigen Extremitäten schlecht, indem er sie zu hoch oder zu wenig hoch hebt, und setzt sie schlecht auf, so dass sie auf den Rücken der Zehen, das Vorderbein sogar manchmal auf den Rücken des Fusses zu stehen kommen u. dergl. m.; daher und weil die Extremitäten leicht abgleiten, fällt der Hund oft nach der unverletzten Seite um. Aber

von Tag zu Tag macht sich eine Besserung bemerkbar, bis, wenn einige Wochen vergangen sind, der Hund derart stehen, gehen und laufen kann, dass er dem Uneingeweihten wie ein unversehrtes Thier sich vorführen lässt. Daran will ich vorläufig nur erinnern und hinzufügen, dass ähnlich auch der entsprechend verstümmelte Affe sich verhält, bei welchem nur die Abnormitäten zu allen Zeiten hochgradiger sind. Im übrigen werden die Störungen in den Bewegungen, über welche ich hier flüchtig hinweggehe, ihre eingehende Behandlung später finden, wenn wir die mehr elementaren Störungen betrachtet haben, auf welche wir bei der genaueren Untersuchung der Thiere stossen. Dann werde ich auch die beiderseitige Totalexstirpation der Extremitätenregionen behandeln, von welcher vorerst nur gelegentlich einmal und mehr beiläufig wird die Rede sein.

3.

An dem Hunde, dessen Extremitätenregionen der einen, sagen wir der linken Seite total exstirpirt sind, zeigt sich die Empfindlichkeit sonst überall normal, aber an den rechten Beinen verändert, wie besonders gut an den Füssen, nur mehr im groben an den oberen Gliedern der Extremitäten zu constatiren ist. Fährt man an dem frei stehenden Hunde unversehens mit dem weichen Pinsel über einen linken Fuss oder berührt man den Fuss leicht mit einem Stabe oder dem Finger, so sieht der Hund sofort hin, und er hebt zugleich etwas das Bein, wenn die Berührung nicht ganz zart war. Drückt man ein wenig den Fuss, so zieht ihn der Hund, das Bein kräftiger hebend, fort und läuft davon oder führt den Kopf gegen den Fuss, um zu beissen. So ist hier alles wie beim normalen Thiere. Dagegen ist an unserem Hunde, vorausgesetzt immer dass er den Angriff nicht sieht, Berührung eines rechten Fusses mit Pinsel, Stab oder Finger zu allen Zeiten wirkungslos. Um einen Erfolg zu sehen, muss man den Fuss drücken, in der ersten Zeit äusserst stark, dann immer weniger stark, bis endlich ein mässiger Druck genügt. Und immer besteht der Erfolg darin, dass unter sehr kräftiger Bewegung der Glieder des betroffenen Beines der Fuss fortgezogen wird. Der Hund sieht nicht hin, noch führt er den Kopf dahin, er setzt sich nur öfters in Gang. Wird, wenn die Reaction begonnen hat, der Druck noch fortgesetzt und das Bein in seiner Bewegung gehemmt, so kommt es zu ausgedehnteren und schliesslich allgemeinen Strampelbewegungen des Hundes, der zugleich winselt, knurrt, um sich beisst.

Auch wo die Verletzung nicht ganz die Ausdehnung unserer Totalexstirpation hat, lassen sich in der Regel die geschilderten Wahr-

nehmungen machen, aber nicht immer. So ist es gekommen, dass, während alle anderen neueren Untersucher darin übereinstimmen, dass die Exstirpation des Gyrus sigmoideus bei Hund und Katze Störungen in der Empfindlichkeit der gegenseitigen Extremitäten mit sich bringt, Hr. BECHTEREW[1] die Beeinträchtigung der Sensibilitätssphaere als nicht nachweisbar hinstellt. Der Widerspruch erklärt sich daraus, dass Hr. BECHTEREW, wie man erfährt, »nur die Region der Hemisphaerenoberfläche exstirpirte, deren Erregung bei schwacher elektrischer Reizung Muskelzuckung in den Gliedern bewirkt« und »in der Richtung nach hinten und aussen die Grenze der zerstörten Region nicht den Rand der Windung um ungefähr 2—4^{mm} erreichte«. Nach solcher Exstirpation kann man in der That beobachten, was Hr. BECHTEREW angiebt, dass auf leichtes Kratzen der afficirten Extremität der Hund sich nach der Gegend der Reizung umsieht u. s. w. Aber die von Hrn. BECHTEREW am hinteren äusseren Rande des Gyrus sigmoideus zurückgelassene Rinde steht eben nicht, wie er glaubte, ausser Beziehung zu den Extremitäten, sondern beeinflusst, wie sich später noch genauer durch Reiz- und Exstirpationsversuche ergeben wird, die Beweglichkeit und Empfindlichkeit besonders am Vorderfusse. Hrn. BECHTEREW hat gegenüber den anderen Untersuchern, welche gleichfalls den Extremitäten zugehörige Rindenpartien zurückliessen, das Missgeschick getroffen, dass die Unvollkommenheit gerade seiner Exstirpation infolge der Lage und Qualität des Rindenrestes hier verhängnissvoll war: ihm liessen die ersten Prüfungen, da das Thier auf Berührung hinsah, Empfindlichkeitsstörungen so sicher ausgeschlossen scheinen, dass er irrthümlich auf eine weitere Untersuchung verzichten zu dürfen meinte; für die Anderen genügten dieselben nächstliegenden Prüfungen, Empfindlichkeitsstörungen ausser Zweifel zu stellen.

Man könnte sagen, die Empfindlichkeit der rechten Extremitäten unseres Hundes sei herabgesetzt oder abgestumpft. Aber damit wäre nur ein erster und unzureichender Ausdruck dem Beobachteten gegeben. Denn von anderen Folgen zeigt sich die Verletzung für den Gefühlssinn, von anderen für die Gemeinempfindlichkeit, wenn wir darunter die Empfindlichkeit verstehen, die nicht zu Sinnesempfindungen führt. Die Sinnesempfindungen, die Berührungs- oder Druckempfindungen, kommen schon bei einer geringeren Grösse des Angriffes der Haut zustande, als die Folgen der Gemeinempfindlichkeit; aber was sie vor allem und unabhängig von der Reizgrösse charakterisirt, das sind ihre Localzeichen, welche untrennbar mit ihnen verknüpft sind. Diese Sinnesempfindungen müssen daher für die

[1] Neurolog. Centralbl. 1883. S. 409; PFLÜGER's Arch. Bd. 35. 1885. S. 137.



rechten Extremitäten durch die Verletzung für immer fortgefallen sein, weil nach diesen Extremitäten hin der Hund, der den Angriff nicht sieht, nie mehr Augen und Kopf bewegt, auch wenn der Druck sonst erfolgreich ist. Dagegen ist die Gemeinempfindlichkeit der rechten Extremitäten nicht durch die Verletzung verloren; sie ist nur zuerst sehr herabgesetzt, nimmt aber mit der Zeit wieder zu.

Das verschiedene Verhalten von Sinnesempfindungen und Gemeinempfindlichkeit springt auch bei anderweitigen Prüfungen in die Augen.

Kleine, scharf gezahnte, stark federnde Klemmen an der Haut der rechten Extremitäten unseres Hundes, am besten wiederum an den Füssen angebracht, bleiben in der ersten Zeit nach der Hirnverletzung ohne Wirkung, später aber führen sie regelmässig Schreien, Winseln, heftige Bewegungen herbei. Legen wir zu dieser Zeit unserem Hunde bei verbundenen Augen, nachdem er sich an den Verband gewöhnt hat, eine Klemme gleichmässig an die vier Füsse der Reihe nach an, so zeigt sich folgendes. Nach dem linken Vorderfusse fährt der Hund sofort, nach dem linken Hinterfusse höchstens mit kurzem Verzuge, den er benutzt, um sich zu setzen oder zu legen, mit dem Kopfe hin; und er fasst die Klemme mit den Zähnen und zerrt an ihr, bis er sie abgenommen hat. Dagegen wird, wenn ein rechter Fuss angegriffen ist, das betroffene Bein hochgezogen, und der Hund fängt zu laufen an; bald bewegt er dabei das Bein in der Luft heftig hin und her, ohne es aufzusetzen, bald schlägt er es wiederholt mit aller Macht auf den Boden auf, so dass es laut schallt, u. dergl. m.: und ist unter allen den Bewegungen die Klemme nicht unwirksam geworden, so legt sich der Hund meist schliesslich wie resignirt auf den Bauch und lässt sich durch nichts bewegen aufzustehen, ehe die Klemme entfernt ist. Nur hin und wieder einmal kommt es vor, dass auch hier der Hund den Kopf den Füssen nähert; aber dann sind es wiederum die linken Füsse, gegen welche hin er unter Linksdrehung den Kopf bewegt, und nie wendet er sich unter Rechtsdrehung nach den rechten Füssen hin. Der Hund hat also durch die Klemme, ob sie links oder rechts wirkt, Schmerzempfindungen; aber wo es ihn schmerzt, weiss er im letzteren Falle nicht, weil ihm die mit Localzeichen versehenen Sinnesempfindungen der rechten Extremitäten fehlen. Sind dem Hunde die Augen nicht verbunden, und wird ihm die Klemme unversehens bei abgelenkter Aufmerksamkeit angelegt, so ist im übrigen alles ebenso, nur dass für den Fall des rechten Vorderbeines der Gesichtssinn öfters zu Hülfe kommt: der Hund sieht dann nach einiger Zeit, manchmal schon nach den ersten heftigen Bewegungen, die Klemme am rechten

Vorderfusse und nimmt sie mit den Zähnen ab. Wird dem Hunde ein Fleischstück zugeworfen, so dass es dicht neben oder auf den rechten Vorder- oder Hinterfuss fällt, so folgt ihm der Hund mit Augen und Kopf und nimmt es sofort wie der normale Hund unter Rechtsdrehung auf[1].

Untersuchen wir weiter unseren Hund, während er von einem Gehülfen mit der einen Hand unter dem Kinn gestützt, mit dem anderen Arm an der hinteren Partie der Brust umfasst, senkrecht emporgehalten wird. Die Beine hängen ruhig herab, die rechten schlaffer als die linken, und der Hund kann nicht sehen, wie man an den Füssen hantirt. Fährt man an einem linken Fusse oberhalb der Nägel leicht mit dem Finger von unten nach oben über die Haare hin, so beugen sich bei leisestem Streichen ganz kurz und schwach entweder die Zehen oder auch der Fuss, und erst bei weniger leisem Streichen bewegen sich zugleich die oberen Glieder, so dass ein blitzartiges Zucken des Beines, eine schwache Bewegung aller Glieder erfolgt. Legt man ferner Daumen und Zeigefinger zu beiden Seiten der Zehen an, so kommt es, wenn man sehr zart zufasst, entweder nur zu einer kurzen und schwachen Streckung der Zehen oder auch zu einer kurzen und schwachen Beugung des Fusses; und lässt man dann nicht los oder hat man von vorneherein weniger zart zugefasst, so bewegen sich auch noch stark die oberen Glieder, und mit abwechselnden Streckungen und Beugungen sucht sich das Bein den Fingern zu entziehen. Von alledem sieht man nichts und zu keiner Zeit, ob früh oder spät nach der Hirnverletzung, wenn man in gleicher Weise mit einem rechten Fusse verfährt. Man muss die

[1] In seinen ersten Abhandlungen hat Goltz bei Hunden mit grossem Substanzverluste beider Hälften des Grosshirns eine Störung beschrieben, welche er als »mangelhaftes« oder »mangelndes Ortsfindungsvermögen« bezeichnete und als »die natürliche Folge der Störungen in der Benutzung aller Sinneswerkzeuge« ansah (Pflüger's Arch. Bd. 14. 1877. S. 431—5; Bd. 20. 1879. S. 19—20, 22). Er hatte dort auch Versuche mit Anlegen von Drahtklemmen an die Haut gemacht und constatirt, dass »niemals die gereizte Stelle methodisch mit der Schnauze untersucht wurde, wie dies von unversehrten Hunden doch stets geschieht«. Danach, fährt er fort, »erwartete ich, dass die Thiere mit einseitig durchspültem Hirn sich vielleicht an der einen Hälfte ihres Körpers zurechtfinden würden und an der anderen nicht. Der Erfolg war indess ein anderer. Auch Hunde, die nur die Verstümmelung einer Hälfte ihres Grosshirns erlitten haben, vermögen eine ihnen z. B. auf den Schwanz oder die Vorhaut oder die Zehen gesetzte Klemme nicht zu finden. Sie wandern unter Äusserungen des Unbehagens oder des Schmerzes umher, führen aber nicht die Schnauze zu der verletzten Stelle. Alle diese Thiere hatten mehrere Gramm Gehirn eingebüsst« (a. a. O. Bd. 14. S. 434). Diese nicht bloss nach dem Texte oben, sondern auch nach der Gesammtheit meiner Erfahrungen nicht zutreffende Angabe, die übrigens in den späteren Mittheilungen von Goltz nicht wiederkehrt, lässt sich nur dadurch erklären, dass bei den Goltz'schen Durchspülungen der einen Hemisphaere auch die andere Hemisphaere durch den operativen Eingriff beschädigt worden war.



Zehen in den ersten Tagen nach der Operation sehr stark, später allerdings mit der Zeit immer weniger stark, aber doch auch schliesslich noch etwas drücken, damit eine Reaction eintritt. Und diese Reaction besteht immer zunächst in einer kräftigen und langen Bewegung der oberen Glieder des Beines und dieser allein. Erst wenn der Druck über das erforderliche Mindestmaass hinausgegangen ist, schliessen sich Fuss und Zehen mit Beugung an; und dann tritt auch die Bewegung des gleichnamigen Beines der anderen Seite hinzu, wenn diese nicht, wie es häufig vorkommt, sogar schon eher erfolgt ist.

Wieder könnte man von einer Herabsetzung der Reflexerregbarkeit für die rechten Extremitäten sprechen wollen. Aber das Unzutreffende, ja Unrichtige solcher Auffassung liegt auf der Hand. Denn läge bloss eine Herabsetzung der Reflexerregbarkeit vor, so müssten, wenn wir den Druck anwachsen lassen, an den rechten Extremitäten die Bewegungen nur bei höherem Drucke eintreten, im übrigen aber dieselben sein wie an den linken Extremitäten. Das ist jedoch nicht der Fall. Vielmehr stellen sich an den rechten Extremitäten, sobald der Druck am Fusse wirksam geworden ist, ganz andere Bewegungen ein und kommen diejenigen Bewegungen, welche an den linken Extremitäten der Berührung des Fusses folgen, überhaupt nie zur Beobachtung. Die letzteren Reflexbewegungen, die Berührungsreflexe, wie sie der normale Hund zeigt — kurze und schwache Bewegungen, mit wachsendem Reize von den unteren zu den oberen Gliedern der Extremität fortschreitend —, sind demnach an den rechten Extremitäten unseres Hundes für die Dauer ganz fortgefallen. Und erhalten sind dort nur die Gemeinreflexe — lange und starke Bewegungen, mit wachsendem Reize von den oberen zu den unteren Gliedern der Extremität fortschreitend —: Reflexe, wie wir sie, und zwar gleichfalls ausschliesslich, bei Hunden finden, welche durch Encephalomeningitis oder mässige Narkose bewusstlos sind, oder welchen die Medulla oblongata oder ein Stück des Rückenmarkes von den höheren Theilen des Centralnervensystemes vollkommen abgetrennt ist. Für diese Gemeinreflexe der rechten Extremitäten ist die Reflexerregbarkeit zunächst nach der Verletzung sehr herabgesetzt und nimmt mit der Zeit an Grösse zu.

4.

Mit dem Verluste der Extremitätenregionen büsst also der Hund die Berührungs- oder Druckempfindungen der zugehörigen Extremitäten und, wie sich nach den Versuchen von selbst versteht, auch die Berührungs- oder Druckwahrnehmungen, welche aus jenen Empfindungen

hervorgehen, für die Dauer ein. Damit stellt sich der Seh- und der Hörsphaere gegenüber unsere Scheitellappen-Rinde als die Fühlsphaere der Grosshirnrinde dar, insofern, wie in der Hinterhauptslappen-Rinde die Lichtempfindungen und Gesichtswahrnehmungen und in der Schläfenlappen-Rinde die Schallempfindungen und Gehörswahrnehmungen, so in der Scheitellappen-Rinde die Gefühlsempfindungen und Gefühlswahrnehmungen zustandekommen. Vorausgesetzt ist dabei freilich, dass, was sich vorerst nur durch grobe Prüfungen herausgestellt hat, dass die verschiedenen Regionen der Scheitellappen-Rinde im Princip functionell gleichwerthig sind, auch bei der genaueren Untersuchung sich stichhaltig erweist. Aber wir dürfen das mit um so grösserem Rechte erwarten, als es ja ganz der sogenannten Projection der Netzhäute auf die Sehsphaeren entspricht, dass auch bei dem zweiten räumlichen Sinne, dem Gefühlssinne, feste Beziehungen zwischen den Bezirken der peripherischen Sinnesfläche einerseits und der centralen Sinnesfläche andererseits bestehen, die verschiedenen Partien der Haut verschiedenen Partien der Scheitellappen-Rinde zugeordnet sind: und wir werden in der That unsere Erwartung nicht getäuscht sehen.

Noch ein anderer Parallelismus tritt uns sogleich entgegen. Wir hatten auseinanderzuhalten den Retina- oder Opticusreflex, welcher ohne das Grosshirn unter Vermittelung niedererer Centralorgane zustandekommt, und die Sehreflexe, welche nur unter Mitwirkung der Sehsphaere sich vollziehen.[1] Gerade so stehen hier die Gemeinreflexe und die Berührungsreflexe einander gegenüber, von welchen wir die letzteren, nicht aber die ersteren mit den Extremitätenregionen untergegangen fanden. Und wenn wir weiter zweierlei Sehreflexe zu unterscheiden hatten, angeborene und erworbene, so bedarf es nur der Umschau in den obigen Versuchen, um die entsprechenden zweierlei Fühlreflexe, die angeborenen in den von uns so genannten Berührungsreflexen, die erworbenen in den Augen-, Kopf- und anderen Bewegungen zu erkennen. Doch müssen wir für jetzt der Versuchung widerstehen, in der Richtung tiefer einzudringen, und der Bedeutung unserer weiteren Ermittelungen nachgehen.

Die Gemeinempfindlichkeit zeigt sich nach dem Verluste der Extremitätenregionen an den zugehörigen Extremitäten zwar erhalten, aber doch verändert: die Reflexerregbarkeit für die Gemeinreflexe ist zuerst nach der Verletzung sehr herabgesetzt, desgleichen die Schmerzempfindlichkeit, und beide nehmen nur mit der Zeit an Grösse zu. Solche mit der Zeit zurückgehende Störungen unterliegen von altersher[2] dem Verdachte, dass sie die Folgen nicht sowohl des Verlustes

[1] Functionen u. s. w. (2) S. 306.
[2] S. ebenda S. 77.

des Hirntheiles, als vielmehr der mit seiner Beseitigung unbeabsichtigt verknüpften Schädigung anderer Centraltheile sind. Man hat ihnen deshalb früher für die Frage nach der Function der abgetragenen Hirntheile gar keine oder eine geringe und ungewisse Bedeutung beigemessen und sie vielfach ganz vernachlässigt. Bei der neueren Untersuchung der Grosshirnrinde hat sich auch der Verdacht in vielen Fällen als berechtigt erwiesen. So z. B. bei den Gefühls- und Bewegungsstörungen nach Exstirpationen innerhalb der Hinterhauptslappen-Rinde oder bei den Sehstörungen nach Exstirpationen innerhalb der Scheitellappen-Rinde oder, um noch nächstliegendes zu wählen, bei den Bewegungsstörungen am Kopfe und am Halse nach Exstirpationen innerhalb der Extremitätenregionen; denn diese Störungen sind nicht nur in der Zeit veränderlich, sondern schwanken auch bei anatomisch gleicher Exstirpation von Fall zu Fall an Ausdehnung und Stärke; sie ergeben sich durch die Section mit Blutung, Entzündung u. dergl. in der Nachbarschaft der Exstirpationsstelle verbunden; und was die Hauptsache ist, sie bleiben aus, wo Operation und Heilung ohne unglücklichen Zufall verlaufen. Aber derartigen Störungen lässt sich offenbar unsere Veränderung der Gemeinempfindlichkeit nicht beigesellen, da sie stets in der geschilderten Weise bei den wohlgelungenen und reinen Versuchen wiederkehrt. Sie könnte danach höchstens auf einer nicht vermeidlichen Unvollkommenheit der Versuche beruhen; und ob dem so ist, wie man es behauptet hat, müssen wir der Prüfung unterziehen.

Nach Hrn. Goltz[1] sind unter den Störungen, welche der Hirnverletzung folgen, wie bei den Störungen nach Rückenmarksdurchschneidung, von den Ausfallserscheinungen, welche bleibender Natur und durch die Vernichtung oder dauernde Zusammenhangstrennung der nervösen Substanz bedingt sind, die Hemmungserscheinungen zu unterscheiden, welche vergänglich sind. Unmittelbar nach der vollständigen Durchtrennung des Rückenmarkes werden die reflectorischen Functionen des abgetrennten Rückenmarkstückes fast vollständig vermisst, und allmählich treten sie immer deutlicher werdend hervor. Danach müssen die Centren im abgetrennten Stücke des Rückenmarkes, die doch nicht erst neu entstehen können, sich einige Zeit nach der Verletzung in einer Art von Scheintod befinden, aus welchem sie allmählich zu neuer Thätigkeit erwachen: die Lebenserscheinungen der Centren müssen gehemmt sein. Der Anlass zur Hemmung sei in dem Acte der Operation zu suchen. Nicht Quetschung oder Erschüt-

[1] Pflüger's Arch. Bd. 20. 1879. S. 1—7; vergl. Bd. 13. 1876. S. 34, 39—41; Bd. 14. 1877. S. 441—3.



terung des unteren Rückenmarkes, noch Ernährungsstörungen desselben bedingen die Hemmung, sondern auf dem Nervenwege komme sie zustande, indem während des ganzen Vernarbungsprocesses die Schnittenden des Rückenmarkes fortwährend einer Reizung unterliegen, welche sich namentlich nach unten durch die ganze Masse des Rückenmarkes fortpflanze. Diese, wenn auch milde, doch durch ihre Dauer sehr intensiv wirkende Reizung hemme die Centren, zu welchen sie gelangt, in ihrer Thätigkeit. Von einer eigentlichen entzündlichen Reizung brauche dabei keine Rede zu sein: der einfache Heilungsvorgang an den Schnittenden genüge, um diese merkwürdige hemmende Fernwirkung auszuüben. Ähnlich liege die Sache beim Grosshirn. Jede Verletzung dieses Organes könne je nach der Lage und Ausdehnung eine Reihe von Functionshemmungen in denjenigen Gebieten des Gehirnes und sogar des Rückenmarkes herbeiführen, welche durch den Operationsact gar nicht direct beschädigt worden seien. Oft sei nur ein kleiner Theil der Störungen, welche unmittelbar nach der Verletzung zur Beobachtung kommen, als Ausfallserscheinung zu betrachten, d. h. durch die Vernichtung von Hirnsubstanz bedingt. Der ganze Rest der Erscheinungen sei den Hemmungsvorgängen zuzuzählen, d. h. davon abhängig, dass Nervencentren, die noch vorhanden sind, für Zeit ihre Functionen eingestellt haben. Alle Theile des centralen Nervensystemes können nach einer Verletzung der Grosshirnrinde eine Hemmung ihrer Function erleiden. In erster Linie sei der unverletzte Rest des Grosshirns selbst zu nennen. In der Umgebung der Hirnwunde seien erhebliche Abschnitte der Randzone theils gequetscht oder gezerrt, theils leiden sie unter der veränderten Blutbewegung: aber oft werde auch durch Fernwirkung der ganze übrige Rest des Grosshirns unmittelbar nach der Operation ausser Function gesetzt. Auf das Mittelhirn und Kleinhirn erstrecke sich nach grossen Verletzungen der Rinde die Hemmungswirkung. Selbst das verlängerte Mark und das Rückenmark können bei Hunden nach ausgedehnter Zerstörung des Grosshirns Hemmungswirkungen unterliegen. In denjenigen Fällen z. B., in welchen unmittelbar nach der Operation die Hemianaesthesie so hochgradig sei, dass die Thiere bei Quetschung der betreffenden Pfoten diese gar nicht bewegen, müsse eine solche Fernwirkung vorliegen. Wäre nämlich das Rückenmark und verlängerte Mark ganz unberührt, so müsste die Quetschung der Pfote doch mindestens eine Reflexbewegung zur Folge haben.

In diesen Ausführungen liegt sichtlich ein Mangel an Folgerichtigkeit, indem im Falle der Rückenmarksverletzung die Hemmungserscheinungen — unter Ausschluss von Quetschung, Erschütterung, Ernährungsstörung — dahin begrenzt werden, dass sie nur auf dem Nerven-

wege durch eine Reizung der Schnittenden des Rückenmarkes zustandekommen, bei der Gehirnverletzung dagegen, obwohl es sich bloss um eine natürliche Folgerung aus den Ergebnissen am Rückenmarke handeln soll[1], die Folgen von Quetschung, Zerrung, Ernährungsstörung in die Hemmungserscheinungen einbezogen werden. So ist Hr. Goltz dazu gekommen, die Störungen nach Hirnverletzung, welche durch Quetschung, Blutung, Entzündung u. s. w. veranlasst waren — und deren gab es bei der Grösse seiner Hirnverstümmelungen und der Art, wie er sie ausführte, recht viele —, als Hemmungserscheinungen vorzuführen: und er hat den Fehler erst später, wenn auch nicht mit der nöthigen Klarheit, verbessert[2], indem er von den übrigen Nebenwirkungen der Verletzung die »echten Hemmungserscheinungen« trennte. Aber wenn wir von jener Schwäche absehen, bleibt der Kern der Ausführungen, dass sie die Hemmungswirkungen von den Folgen der Rückenmarksverletzung auf die der Hirnverletzung übertragen und, was für uns besonders wichtig ist, gerade eine Veränderung der Gemeinempfindlichkeit, wie sie uns beschäftigt, als Hemmungserscheinung hinstellen. In letzterer Hinsicht spricht sich Hr. Goltz noch an anderer Stelle[3] mit aller Bestimmtheit aus: »Es lässt sich übrigens mit mathematischer Sicherheit beweisen, dass unter den Störungen, welche wir im ersten Stadium der Verstümmelung antreffen, echte Hemmungserscheinungen sein müssen. Wenn man einem Hunde, welchem ein ausgiebiger Theil des linken Grosshirns herausgespült ist, in den ersten Stunden nach der Operation die rechte Hinterpfote kneift, so stösst er keinen Schmerzensschrei aus, er macht aber auch keine Spur einer anderen Reflexbewegung. Mache ich dieselben Versuche mit einem Thier, welches vor Monaten eine vollständige Durchtrennung des Rückenmarks erlitten hat, so zieht das Thier die gekniffene Pfote mit

[1] Goltz, Pflüger's Arch. Bd. 13. 1876. S. 40.

[2] Goltz, ebenda Bd. 34. 1884. S. 456: »Dagegen hat man an meiner Auffassung der Hemmungserscheinungen vielfach Anstoss genommen, ohne jedoch, wie mir scheint, sachlich sich von mir zu entfernen. Es kam mir darauf an, zu zeigen, dass nach jeder Zerstörung eines Hirnstückes nicht bloss diejenige Substanz ihre Functionen einstellt, welche vernichtet ist, sondern dass auch in weiter Ausdehnung noch erhaltene Hirnabschnitte eine Abschwächung ihrer Thätigkeit erfahren. Die beabsichtigte Zerstörung bringt die Hauptwirkung, nämlich die Ausfallserscheinungen hervor. Neben diesen treten namentlich in der ersten Zeit nach der Verletzung zahlreiche andere Störungen in noch vorhandenen Organen auf, die ich, Wernicke's Vorschlag gern annehmend, fortan Nebenwirkungen nennen will. Dahin gehören z. B. die Störungen, welche durch die entzündliche Reizung der Nachbarschaft der Verletzung erzeugt werden. Dahin rechne ich ferner die Störungen durch die unvermeidlichen Änderungen der Blutbewegung in den erhalten gebliebenen Hirntheilen. Zu den Nebenwirkungen zähle ich dann endlich auch diejenigen Fernwirkungen, welche echte Hemmungserscheinungen darstellen.«

[3] Ebenda Bd. 13. 1876. S. 41.



grosser Heftigkeit fort. Das Centrum für diesen Reflex liegt eben im Lendenmark. Warum versagt nun dieser Reflex bei dem Thier, welches ein unversehrtes Rückenmark, aber eine frische Gehirnwunde besitzt? Offenbar deshalb, weil das betreffende rechtsseitige reflectorische Centrum im Rückenmark in Folge seiner Verknüpfung mit der frischen, links gelegenen Hirnwunde eine Hemmung erlitten hat. Diese Hemmung kann selbstverständlich nur auf dem Nervenwege bewirkt sein. Von einer directen Schädigung des Rückenmarks durch grobe mechanische Erschütterung oder durch Anomalieen der Blutbewegung kann keine Rede sein.«

Bei näherer Betrachtung finden wir indess die grundlegenden Verhältnisse am Rückenmarke viel weniger einfach, als sie Hrn. Goltz erschienen. Wir verfolgen nach der vollkommenen Querdurchschneidung des Rückenmarkes am letzten Brustwirbel, wie sie Hr. Goltz für seine Studien bevorzugt hat[1], am emporgehaltenen Hunde die Reflexbewegungen der herabhängenden Hinterbeine und sehen die anfangs nur geringe Reflexerregbarkeit durch lange Zeit allmählich wachsen. Am Tage der (unter Aethernarkose ausgeführten) Operation tritt nur auf sehr starkes Drücken der Zehen eine schwache Bewegung von Ober- und Unterschenkel desselben Beines ein; mit der Zeit ist ein immer schwächerer Druck schon wirksam und ruft dabei nicht bloss immer stärkere, sondern auch immer ausgedehntere, die oberen Glieder des anderen Beines und auch die unteren Glieder beider Beine umfassende, Bewegungen hervor; endlich genügt schon ein ganz schwaches Drücken der Zehen, um sofort höchst kräftige Bewegungen beider Beine in allen ihren Gliedern herbeizuführen. Die letzte Stufe, bei welcher es dann bleibt, ist 6—8 Wochen nach der Operation erreicht. Aber schon nach 2—3 Wochen ist die Wunde, wie Sectionen lehren, in der Tiefe wie an der Oberfläche völlig vernarbt. Daher können Vorgänge, welche mit der Heilung der Wunde zusammenhängen, höchstens einem ersten Theile der Zunahme der Reflexerregbarkeit des Lendenmarkes zugrundeliegen, und der zweite Theil muss eine andere Ursache haben.

Wir kommen noch weiter, wenn wir uns an das von Freusberg[2] studirte sogenannte Tactschlagen halten, an die rhythmischen und an beiden Beinen regelmässig abwechselnden, in Beugung und Streckung bestehenden Bewegungen, welche man zu Zeiten, sobald man den Hund emporhebt, an den herabhängenden Hinterbeinen beobachtet. Es sind Reflexbewegungen, durch Zerrung und Dehnung sensibler Theile an den der Schwere überlassenen Beinen bedingt; denn sie

[1] Pflüger's Arch. Bd. 8. 1874. S. 460.
[2] Ebenda Bd. 9. 1874. S. 358.



hören auf und treten nicht wieder ein, wenn die Beine genügend gestützt, ihre Glieder weniger gestreckt sind. Das Tactschlagen hebt 3—4 Wochen nach der Operation mit schwachen und spärlich wiederholten Bewegungen eines Beines an und bildet sich mit der Zeit immer mehr aus, bis es 6—8 Wochen nach der Operation bezüglich seiner Andauer, wie der Häufigkeit und Stärke der Bewegungen beider Beine den Höhepunkt erreicht, auf dem ich es durch Monate habe verbleiben sehen. Damit sind wiederum für den zweiten Theil der Zunahme, welche die Reflexerregbarkeit des Lendenmarkes erfährt, Beziehungen zu Vorgängen der Wundheilung ausgeschlossen. Zugleich aber springt es für ebendiesen Theil in die Augen, dass überhaupt gar nicht eine herabgesetzte Reflexerregbarkeit ihre ursprüngliche Grösse wiedergewinnt, sondern vielmehr ein wahres Ansteigen der Reflexerregbarkeit weit über die Norm hinaus erfolgt. Denn die Reflexerregbarkeit des Lendenmarkes zeigt ja am unversehrten Thiere nie die für das Zustandekommen des Tactschlagens erforderliche Grösse; und dass doch etwa dort eine solche Grösse gewissermaassen latent besteht und nur durch eine ständige Thätigkeit von Hemmungsnerven, welche vom oberen Theile des Centralnervensystemes zum Lendenmarke ziehen, nicht zur Erscheinung kommt, ist dadurch ausgeschlossen, dass nach der Querdurchschneidung des Rückenmarkes die Ausbildung des Tactschlagens und überhaupt alle Zunahme der Reflexerregbarkeit immer nur ganz allmählich vor sich geht.

Dieses Ansteigen der Reflexerregbarkeit kann aber auch nicht seine Ursache in einer Veränderung haben, welcher infolge der mit der Abtrennung verbundenen Gefässverletzungen die Ernährung des Lendenmarkes seitens des Blutes für die Dauer unterliegt. Da bei unseren langlebigen Hunden bloss die Gefässe des Rückenmarkes an der Schnittstelle verletzt sind, ist es nach der Art der Gefässvertheilung am Rückenmarke nicht anzunehmen, dass nicht durch den Collateralkreislauf alsbald wieder die frühere Blutversorgung des Lendenmarkes hergestellt sein sollte. Wäre dem jedoch auch anders, so könnte die Ernährung des Lendenmarkes immer nur beeinträchtigt sein, und dann müsste seine Reflexerregbarkeit gerade nicht für die Dauer erhöht, sondern herabgesetzt sich zeigen; denn regelmässig sehen wir diese Reflexerregbarkeit, ob sie noch im Ansteigen begriffen oder schon mehr oder weniger lange constant ist, abnehmen, sobald unsere Hunde an Verdauungsstörungen, Bronchialkatarrh u. s. w. erkranken, und wieder zunehmen, wenn die Hunde nicht zugrundegehen, sondern gesunden[1]. Wir sind daher zu dem Schlusse genöthigt,

---

[1] Vergl. Freusberg, Pflüger's Arch. Bd. 9. 1874. S. 362, 380.



dass unser Ansteigen der Reflexerregbarkeit die reine Folge des Abgetrenntseins des Lendenmarkes ist. Ohne dass also irgendwelche unbeabsichtigten und nebensächlichen Wirkungen der trennenden Operation oder der Fortfall einer ständigen Thätigkeit von Hemmungsnerven im Spiele sind, allein und ganz ausschliesslich infolge davon, dass die nervösen Verbindungen, welche zwischen dem Lendenmarke und dem übrigen Centralnervensysteme in der Norm bestehen, aufgehoben sind, erfährt das Lendenmark fortschreitende innere Veränderungen, bis es eine neue Verfassung angenommen hat, — wovon das Ansteigen seiner Reflexerregbarkeit bis zu einem Maximum, auf welchem dieselbe verharrt, der Ausdruck ist. Ich werde diese Veränderungen in der Folge kurz Isolirungsveränderungen nennen.

Für unseren ersten Theil der Zunahme der Reflexerregbarkeit sind nunmehr neben den Folgen der Quetschung und Erschütterung, der Circulationsstörung, der Verheilung der Wunde auch noch die Isolirungsveränderungen in Betracht zu ziehen, die ja nicht gerade mit der Vernarbung der Wunde ihren Anfang nehmen können; und damit stehen wir vor so vielen Unbekannten, dass wir auf eine genauere Zergliederung verzichten müssen. Schon der groben Aufklärung stellen sich Schwierigkeiten in den Weg. Um den Einfluss der Quetschung und Erschütterung, wie der Circulationsstörung einigermaassen zu übersehen, habe ich Versuche ausgeführt, bei welchen die genannten Umstände weniger schädlich auf das Lendenmark wirken mussten, Versuche mit Querdurchschneidung des Rückenmarkes in der Höhe des 3. oder 4. Brustwirbels. Hier fand sich in den ersten Tagen nach der Operation die Reflexerregbarkeit des Lendenmarkes regelmässig grösser, als wo das Rückenmark in der Höhe des letzten Brustwirbels durchtrennt war, wenn beidemal wohlgelungene Versuche in Vergleich kamen; nach mehreren Tagen war der Unterschied nicht mehr deutlich. Wollten wir nun gar danach annehmen, dass, wenn etwa 8 Tage seit der Querdurchschneidung am letzten Brustwirbel verflossen sind, Quetschung, Erschütterung und Circulationsstörung keine Bedeutung mehr für das Verhalten der Reflexerregbarkeit haben, so liesse sich, dass in der Folge noch Folgen der Wundheilung im Goltz'schen Sinne, sei es ausschliesslich, sei es neben Isolirungsveränderungen vorliegen, doch nur erschliessen, wenn die Reflexerregbarkeit ferner noch gegen die Norm herabgesetzt wäre. Darüber ist aber nichts auszumachen, weil nicht mit der hier erforderlichen Genauigkeit sich feststellen lässt, welche Reflexerregbarkeit dem Lendenmarke des normalen Hundes zukommt; ich habe kein Mittel ausfindig zu machen gewusst, um an den Beinen des unver-

sehrten Hundes Reflexbewegungen herbeizuführen, bei welchen jede Mitbetheiligung des Gehirnes als ausgeschlossen gelten durfte.

Unter diesen Umständen könnte man es sogar bezweifeln wollen, dass die Goltz'sche Annahme einer mit der Heilung verknüpften Reizung der Schnittenden des Rückenmarkes, welche die Centren des Lendenmarkes hemmt, überhaupt in der Wirklichkeit zutrifft. Darin würde man jedoch zu weit gehen. Denn ich habe bei den Versuchen mit hoher Durchschneidung des Rückenmarkes in einigen[1] Fällen, in welchen die Heilung den besten Verlauf nahm, die Reflexerregbarkeit des Lendenmarkes einige Stunden nach der Operation wesentlich grösser gefunden, als am folgenden Tage; am dritten Tage war sie etwa ebenso gross wie einige Stunden nach der Operation, am vierten Tage grösser. Hier bietet für das anfängliche Sinken der Reflexerregbarkeit der Eintritt der für die Heilung erforderlichen reactiven Entzündung[2] die natürliche und allein mögliche Erklärung: so dass die Goltz'sche Annahme eine zuverlässige Stütze gewinnt[3]. Hr. Goltz hat nur darin gefehlt, dass er Vorgänge der ersten Zeit nach der Operation über ihre natürlichen Grenzen hinaus noch zu einer späteren Zeit hat eine Rolle spielen lassen.

Auch nach der Querdurchschneidung des Rückenmarkes am 3. oder 4. Brustwirbel treten uns die Isolirungsveränderungen am abgetrennten Rückenmarksstücke entgegen, indem dessen Reflexerregbarkeit durch 6—8 Wochen bis zu einem Maximum wächst. Hier wird es sogar zweifellos, dass diese Veränderungen schon zu einer frühen Zeit vor sich gehen, wenn wir noch den von Hrn. Goltz beschriebenen Kratzreflex[4] verfolgen, die eigenthümlichen Kratzbewegungen der Hinterbeine, welche Druck oder Streichen der Haut unterhalb und zur Seite der Brustbeines nach sich zieht. Denn dieser am unversehrten Hunde nicht vorkommende Reflex tritt schon zu Anfang der zweiten Woche

---

[1] Dass die Beobachtung nicht öfter gemacht wurde, ist wohl nur der Unterbrechung zuzuschreiben, welche die Thätigkeit im Laboratorium von einem Tage zum anderen erfahren musste.

[2] Vergl. Functionen u. s. w. (2) S. 273. Anm. 144.

[3] Ich sollte eigentlich dem, was ich an der Goltz'schen Annahme bestätige, die richtigere und schärfere Fassung geben, dass eine Einwirkung von der Schnittstelle her das Thätigwerden der Reflexcentren erschwert oder die Erregbarkeit der Reflexcentren herabsetzt, da ich weder für die »Reizung« an der Schnittstelle noch für die »Hemmung« der Reflexcentren eintreten kann. Indess empfiehlt es sich, dass ich die Goltz'sche Ausdrucksweise zunächst beibehalte, weil anderenfalls das verdunkelt würde, worauf es bei den gegenwärtigen Erörterungen ankommt. Wo es später ohne Schaden geschehen kann, werde ich von der schärferen Fassung Gebrauch machen.

[4] Goltz, Pflüger's Arch. Bd. 13. 1876. S. 41. — Gergens, ebenda Bd. 14. 1877. S. 340.

nach der Operation deutlich auf. Er bildet sich dann durch Wochen besser aus, so dass er bei immer schwächerer Reizung in immer grösserer Stärke und immer längerer Dauer erfolgt. Aber das Maximum, welches die Reflexerregbarkeit des Lendenmarkes erreicht, ist nach der hohen Querdurchschneidung des Rückenmarkes nicht so gross, wie nach der tiefen am letzten Brustwirbel. Es macht sich das schon auf die Weise bemerklich, dass im ersteren Falle nie ein so schwaches Drücken der Zehen ausreicht, Beinbewegungen herbeizuführen, wie im letzteren Falle. Besonders gut aber erkennt man es daran, dass das Tactschlagen nach der hohen Querdurchschneidung nicht nur später und langsamer sich entwickelt, sondern auch nicht bis zu solcher Dauer und Stärke sich ausbildet, wie nach der tiefen Querdurchschneidung.

Treten wir nun mit der gewonnenen Kenntniss von den Folgen der Rückenmarksdurchschneidung an die uns beschäftigenden Folgen der Totalexstirpation der Extremitätenregionen heran, so finden wir zuvörderst die geringe Reflexerregbarkeit, welche sich nach der Operation für die Gemeinreflexe der zugehörigen Extremitäten zeigt, in Übereinstimmung mit den GOLTZ'schen Ausführungen einer Hemmung zuzuschreiben, welche von der Hirnwunde aus die Reflexcentren im Rückenmarke erfahren. Während bei den Versuchen am Rückenmarke die Folgen von Quetschung, Erschütterung und Circulationsstörung des Lendenmarkes, die zu allererst in Rechnung gebracht werden mussten, die Folgen der Wundheilung so verdecken konnten, dass wir nur mühsam und spurweise uns ihrer zu vergewissern vermochten, stellen sich die letzteren jetzt, wo von den ersteren Folgen nicht die Rede sein kann, klar in ihrer Grösse dar. Die Schnittstelle des Grosshirns muss, wie es Hr. GOLTZ für den Rückenmarks-Querschnitt angab, einer Reizung unterliegen, welche auf dem Nervenwege die hemmende Wirkung ausübt; und weil mit der Zeit die Reizung abnimmt, muss die anfangs sehr geringe Reflexerregbarkeit mit der Zeit zunehmen. Die Ursache der Reizung liesse sich ebensowohl in Circulationsstörungen suchen, welche sich allmählich abgleichen, wie in der reactiven Entzündung, welche selbst mit der besten Verheilung der Wunde nothwendig verknüpft ist. Aber wir müssen uns auf grund des anfänglichen Sinkens der Reflexerregbarkeit, das wir am Rückenmarke beobachteten, für die letztere Möglichkeit entscheiden. Sie findet auch noch darin eine Stütze, dass bei den missglückten Versuchen, wenn die Heilung nicht per primam erfolgt und eine stärkere Entzündung von der Wunde aus um sich greift, die Reflexerregbarkeit für die zugehörigen Extremitäten lange auf einer so niederen Stufe verharrt, dass sie kaum nachweisbar ist, und erst wenn die Entzündung sich zurückbildet, langsam anwächst.

Aber wiederum lässt sich nur ein erster Theil der Zunahme der Reflexerregbarkeit zu den Folgen der Wundheilung in Beziehung bringen. Denn die Zunahme dauert, wie jetzt an der Zeit ist zu bemerken, durch etwa 6 Wochen nach der Totalexstirpation der Extremitätenregionen an, weit also über die Vernarbung der Wunde hinaus, welche in die zweite Woche nach der Operation fällt. Man gewinnt dafür noch eine besondere Sicherheit, wenn man an Hunden, welchen vor 1—2 Monaten die linken Extremitätenregionen total exstirpirt wurden, die gleiche Exstirpation rechterseits ausführt und die Reflexerregbarkeit für die linken Extremitäten mit derjenigen für die rechten vergleicht: erst 6—8 Wochen nach der zweiten Operation sieht man die linksseitige Reflexerregbarkeit die rechtsseitige an Grösse erreichen. Es muss demnach zu der Zunahme, welche die Wundheilung mit sich bringt, also zu der Zunahme infolge des Abklingens der Hemmung noch eine anderweitige Zunahme sich hinzugesellen. Und das thut sich denn auch darin kund, dass die Reflexerregbarkeit über die Norm ansteigt.

Eine Beobachtung in der Richtung enthält schon Hrn. Goltz' erste Abhandlung[1] über die Verrichtungen des Grosshirns, indem bei Hunden, welche eine Durchspülung des linken Hirns erlitten hatten, der Kratzreflex-Versuch, wenn alle Hemmungserscheinungen verschwunden waren, oft überraschend leicht gelang. Weiteres haben Hr. Gergens[2] und Hr. Goltz[3] mitgetheilt. Die Reflexerregbarkeit des Rückenmarkes steigere sich oft einige Zeit nach der Durchspülung des Grosshirns in ausserordentlichem Grade. Auf das erste Stadium der Hemmung folge häufig ein Stadium einer förmlichen Entfesselung der reflectorischen Vorgänge. Den Kratzreflex in grosser Intensität hervorzurufen, bedürfe es dann nur eines ganz geringfügigen Reizes, — fast nur einer Berührung der Haut, wie Hr. Goltz sagt, der leisesten Berührung, sogar oft nur des Streichens der Haare, wie wir von Hrn. Gergens hören. Dass die Bewegung rein reflectorischer Natur ist und nicht von der Willkür beherrscht, gehe nicht bloss aus der Art ihres Auftretens, ihrer Heftigkeit, ihrer Dauer, ihrem Verlaufe, sondern ganz besonders auch aus dem gleichzeitigen Verhalten des Hundes hervor, der, trotz dem nicht selten vollständig ausbleibenden Nutzen der Bewegung, ganz gleichgültig bleibt, frisst, sich mit anderen Dingen beschäftigt[4]. Besonders deutlich trete die abnorme Reflexerregbarkeit auf beiden Seiten bei solchen Thieren hervor, denen

[1] Pflüger's Arch. Bd. 13. 1876. S. 42.
[2] Ebenda Bd. 14. 1877. S. 340.
[3] Ebenda S. 427—8.
[4] Gergens, a. a. O. S. 342.

möglichst rasch nach Vernarbung der bei der ersten linksseitigen Durchspülung gesetzten Verletzung ein zweiter gleicher rechtsseitiger Angriff gemacht ist.[1] Nach Hrn. Gergens überdauerte der Zustand oft Monate lang die vollständige Heilung der Kopfwunde. Nach Hrn. Goltz ging nach Wochen die anomale Erhöhung der Erregbarkeit zurück, war die Erscheinung immer vorübergehender Natur. Später hat Hr. Goltz[2] nach beiderseitiger Ausspülung den Kratzreflex 1—2 Jahre nach der Verstümmelung gesehen, zugleich auch andere Reflexbewegungen, wobei er aber durchaus nicht leugnen wollte, dass denselben bewusste Empfindungen vorangehen. Und als Hr. Goltz erkannte, dass »die Lappen des Grosshirns sicher nicht dieselbe Bedeutung haben«[3], hat er sich auch davon überzeugt[4], dass die Steigerung der Reflexerregbarkeit sich regelmässig nach grosser doppelseitiger Verstümmelung des Vorderhirns zeigt, nicht aber nach tiefer und ausgedehnter Abtragung an den Hinterhauptslappen. Endlich hat neuerdings Hr. Goltz[5] an einem Hunde, welchem das ganze Grosshirn abgetragen war, nach 18 Monaten neben anderen Reflexen den Kratzreflex und auch das Tactschlagen beobachtet.

Nach der Totalexstirpation der Extremitätenregionen kommt es zu einer so hohen Reflexerregbarkeit, wie sie die HH. Goltz und Gergens nach den Durchspülungen des Grosshirns sahen, für die Gemeinreflexe der zugehörigen Extremitäten nicht. Im günstigsten Falle bedarf es am emporgehaltenen Hunde immer noch eines schwachen Druckes der Zehen, damit dasselbe Bein, und eines etwas grösseren Druckes, damit auch das andere Bein in Bewegung komme. Der gleiche Druck der Zehen an dem ungeschädigten Beine oder an den Beinen eines unversehrten Hundes führt wohl allerlei Strampelbewegungen herbei, aber nicht die charakteristische kräftige und lange andauernde tetanische Beugung der oberen Glieder des Beines, die hier erst durch einen wesentlich stärkeren Druck zu erlangen ist. Man kann danach, trotzdem dass die normale Reflexerregbarkeit nicht genau sich feststellen lässt, über die Erhöhung der Reflexerregbarkeit nicht im Zweifel sein; nur ist die Erhöhung hier sichtlich kleiner, als nach den Rückenmarksdurchschneidungen. Dasselbe ist auch daraus zu entnehmen, dass in der dritten Woche nach der Operation der Kratzreflex auftritt und sich allmählich immer besser ausbildet, ohne dass er jedoch schliesslich so leicht hervorzurufen und in solcher Stärke und Dauer zu beob-

[1] Gergens, a. a. O. S. 341.
[2] Pflüger's Arch. Bd. 20. 1879. S. 23; Bd. 26. 1881. S. 10.
[3] Ebenda Bd. 34. 1884. S. 504.
[4] Ebenda S. 475—7, 483, 499, 502—3.
[5] Ebenda Bd. 51. 1892. S. 576—7.

achten ist, wie nach der hohen Durchschneidung des Rückenmarkes. Vom Tactschlagen ist nie eine Spur zu sehen. Die grösste Höhe der Reflexerregbarkeit findet man regelmässig, wo die Totalexstirpation der Extremitätenregionen auf beiden Seiten ausgeführt ist, sei es dass gleichzeitig rechts und links operirt wurde, sei es dass der einseitigen Operation nach 1—2 Monaten die gleiche Operation auf der anderen Seite folgte. Nach der einseitigen Totalexstirpation der Extremitätenregionen erscheint nur manchmal dieselbe Höhe der Reflexerregbarkeit erreicht, in der Regel ist das Maximum deutlich kleiner. In einigen Fällen ist es mir hier aufgefallen, dass, als 2 Monate und mehr seit der Operation verflossen waren, der Kratzreflex in seiner mittleren Ausbildung fortbestand, aber durch die Prüfung mit Drücken der Zehen nicht gut sich nachweisen liess, dass die Reflexerregbarkeit die Norm überschritt. Ich bin deshalb dem Gedanken nachgegangen, dass unter Umständen im Falle der einseitigen Totalexstirpation die Reflexerregbarkeit, nachdem sie bis zu ihrem Maximum gestiegen, mit der Zeit wieder etwas sinken könnte; doch habe ich trotz vieler Mühe von solchem Sinken mich nicht zu überzeugen vermocht.

Also auch nach unserer Hirnverletzung stellt sich ein wahres Ansteigen der Reflexerregbarkeit über die Norm ein, wie nach den Rückenmarksdurchschneidungen. Ich muss auf diese Erkenntniss ein besonderes Gewicht legen, weil Hr. Goltz, obwohl er in seiner zweiten Abhandlung, wie wir sahen, von der »anomalen Erhöhung« der Reflexerregbarkeit nach der Grosshirn-Durchspülung spricht und die Reflexerregbarkeit »sich oft in ausserordentlichem Grade steigern« lässt, doch den Sachverhalt, man dürfte sagen, hartnäckig verkannt hat. Denn in seinen späteren Abhandlungen sagt er, wo er die Erklärung der Steigerung der Reflexe versucht[1]: »Wenn . . beim unversehrten Thiere ein ähnlicher Reiz, z. B. ein Flohstich statt hat, so wird in erster Linie das Rückenmark erregt. Fast gleichzeitig bekommt aber auch das Gehirn Nachricht von dem Vorfalle und das Willensorgan kann nun nach Belieben den Reflexvorgang der Kratzbewegungen spielen lassen, verstärken und richtig leiten oder aber diesen Reflex hemmen, wenn das Gehirn anderweitig durch wichtigere Geschäfte in Anspruch genommen ist. Bei unserem Hunde mit stark verstümmeltem Grosshirn ist die Herrschaft des Hirns über das Rückenmark gewissermassen gelockert und die Rückenmarkscentren gewinnen eine ähnliche Selbstständigkeit wie bei einem Thiere mit völlig durchtrenntem Rückenmark.« Und wiederum[2]: »Die Steigerung der Reflexe

[1] Pflüger's Arch. Bd. 26. 1881. S. 11.
[2] Ebenda Bd. 34. 1884. S. 483—4.

nach Wegnahme des Vorderhirns möchte ich ebenfalls von der theilweisen Vernichtung der Leitungsbahnen zwischen Grosshirn und Kopfmark ableiten. Das unversehrte Gehirn kann die im Kopfmark und Rückenmark sich abspielenden Reflexe beherrschen und hemmen. Das verstümmelte Grosshirn vermag das nicht, theils weil mit der Verringerung des Organs dessen hemmende Kraft geschwächt ist, theils weil der Rest des die hemmende Kraft entwickelnden Organs nur noch durch mangelhafte Leitungen auf das Kopfmark und Rückenmark einwirken kann.« Man sieht, Hr. Goltz denkt nach der Hirnverstümmelung ebensowenig, wie nach der Rückenmarksdurchschneidung, an eine wahre Erhöhung der Reflexerregbarkeit, sondern bleibt dabei und spinnt immer den Faden fort, dass es bloss um ein Zutagetreten der normalen Reflexerregbarkeit sich handele, indem Hemmungen in Wegfall kommen. Für ihn sind es nur an der Stelle derjenigen Hemmungen, welche das unversehrte Thier, wenn es will, vom Grosshirn her wirken lassen kann, nach der Hirnverstümmelung oder Rückenmarksdurchschneidung die Hemmungen infolge der Wundheilung, welche die normale Reflexerregbarkeit nicht zur Erscheinung kommen lassen. Noch in seiner jüngsten Abhandlung[1] über den grosshirnlosen Hund müssen die letzteren Hemmungen ihre Rolle spielen, und zwar nicht bloss durch viele Wochen, sondern sogar durch viele Monate hindurch. So lange die nachtheilige dauernde Reizwirkung auszuüben, werden die Eiterung der Wundflächen, welche bei glattester Ausschneidung von Hirnabschnitten nicht immer zu vermeiden sei, der Vernarbungsprocess und auch noch der Erweichungsprocess der hinter der Wunde gelegenen Hirntheile herangezogen. Immerhin findet doch endlich schon Hr. Goltz selber die zum Theil sehr lange Dauer der Hemmungsvorgänge »merkwürdig«, so dass er die Möglichkeit einer anderen Auffassung »nicht vollständig ablehnen« will.

Ich habe es für überflüssig gehalten, früher darauf aufmerksam zu machen, will aber in Rücksicht auf die Goltz'schen Bemerkungen doch noch hinzufügen, dass auch bei der Totalexstirpation der Extremitätenregionen der Fortfall von Hemmungsnerven, welche vom Gehirne zum Rückenmarke ziehen, selbst wenn dieselben ständig thätig wären, für die Zunahme, welche die Reflexerregbarkeit nach der Vernarbung der Wunde erfährt, nicht von Bedeutung sein könnte, weil die Zunahme immer eine ganz allmähliche ist. Es lässt sich mithin in unserem Ansteigen der Reflexerregbarkeit wiederum nichts anderes sehen als der Ausdruck von Isolirungsveränderungen, wie sie oben S. 699 charakterisirt

[1] Pflüger's Arch. Bd. 51. 1892. S. 603—6. — Vergl. auch aus der Goltz'schen Schule: Schrader, Arch. f. experim. Pathologie, Bd. 29. 1891. S. 62, 106.



wurden. Diese neuen Isolirungsveränderungen ordnen sich dann sehr gut mit den alten zusammen. Wir fanden das Maximum, welches die Reflexerregbarkeit erreicht, wenn wir mit Drücken der Zehen prüften, am grössten nach der tiefen, kleiner nach der hohen Querdurchschneidung des Rückenmarkes, noch kleiner nach der beiderseitigen und am kleinsten nach der einseitigen Totalexstirpation der Extremitätenregionen. Wir sahen ferner das Tactschlagen in der grössten Ausbildung nach der tiefen, in geringerer nach der hohen Querdurchschneidung des Rückenmarkes und beobachteten es nicht mehr nach unseren Hirnverletzungen; Hr. Goltz hat es noch nach der Exstirpation des ganzen Grosshirns gefunden. Wir sahen endlich den Kratzreflex in vollkommenster Ausbildung nach der hohen Querdurchschneidung des Rückenmarkes, in schwächerer Ausbildung nach der beiderseitigen und in geringster Ausbildung nach der einseitigen Totalexstirpation der Extremitätenregionen; die HH. Gergens und Goltz fanden denselben Reflex sehr ausgebildet nach beiderseitiger, weniger nach einseitiger Durchspülung des Grosshirns. Nach alledem steigt die Reflexerregbarkeit des betrachteten Rückenmarksstückes desto weniger an, je mehr vom übrigen Centralnervensysteme mit ihm in natürlicher Verbindung blieb. Gerade so aber stand es von den Isolirungsveränderungen zu erwarten; denn welche tiefere Bedeutung auch den Veränderungen zukommen möge, als Folgen des Abgetrenntseins nervöser Centralsubstanz müssen sie desto grösser sein, je mehr die Verbindungen zwischen dieser Substanz und dem übrigen Centralnervensysteme aufgehoben sind.

Verwundern kann nur, dass unsere so wenig umfangreiche Rindenabtragung verhältnissmässig so grosse Isolirungsveränderungen nach sich zieht. Es darf ebenso befremden, dass derselben Abtragung so grosse Hemmungen folgen. Aber nach beiden Richtungen beseitigt das Auffällige eine weitere Umschau. Im Gegensatze zu den Beinreflexen ist an den Kopf-, Hals- und Rumpfreflexen nach der Totalexstirpation der Extremitätenregionen keinerlei Abweichung von der Norm zu constatiren. Unsere Hirnverletzung beeinflusst also durchaus nicht alle Reflexcentren des Markes gleichmässig, sondern hat die erkannten Folgen bloss für die Reflexcentren der gegenseitigen Extremitäten. Andererseits wiederum unterliegen ebendiese Centren den erkannten Folgen nicht nach allen Rindenexstirpationen, sondern ausschliesslich dann, wenn die Extremitätenregionen exstirpirt sind. Denn tragen wir ebenso grosse und noch grössere Partien der Grosshirnrinde an den Hinterhauptslappen, den Schläfenlappen, den Kopf- und Halsregionen der Scheitellappen, den Stirnlappen ab, so bleiben die Beinreflexe des normalen Thieres unverändert bestehen. Die

Totalexstirpation der Extremitätenregionen erscheint danach hier in ihren Folgen gleichwerthig der Totalexstirpation der Hemisphaere. Und weiter ist daraus zu entnehmen, dass die Extremitätenregionen und die Reflexcentren der gegenseitigen Extremitäten in einer besonderen engsten Beziehung zu einander stehen, zwischen ihnen Verbindungen existiren, wie sie sonst weder zwischen den Extremitätenregionen und anderen Reflexcentren, noch zwischen den Reflexcentren der Extremitäten und anderen Partien der Grosshirnrinde vorhanden sind. Der Unterbrechung dieser besonderen Verbindungen sind die Isolirungsveränderungen zuzuschreiben, welchen nach der Totalexstirpation der Extremitätenregionen die Reflexcentren der zugehörigen Extremitäten unterliegen, der Reizung dieser besonderen Verbindungen an der Unterbrechungsstelle bei der Wundheilung die anfängliche Hemmung, welche dieselben Centren erfahren.

So sehen wir uns durch die Prüfung, an welche wir oben S. 694 herantraten, zu werthvoller Einsicht geführt. Die sehr geringe Grösse der Reflexerregbarkeit und ihre allmähliche Zunahme, welche nach den Hirnverstümmelungen zur Beobachtung gekommen waren, hatte Hr. Goltz darauf zurückgeführt, dass die Reflexcentren eine Hemmung erfuhren und mit deren allmählichem Abklingen ihre normale Function wiedergewannen. Die Vorgänge der Wundheilung führten nach ihm eine Reizung der Nachbarschaft der Verstümmelung herbei, und diese Reizung veranlasste die Hemmung auf Leitungsbahnen, welche des weiteren unbestimmt blieben, nur dass auf ihnen, wie auf anderen Leitungsbahnen, auch die hemmende Kraft des unversehrten Grosshirns zur Wirkung kommen sollte, wenn dieses die Reflexe beherrscht und hemmt. Danach war unsere Veränderung der Reflexerregbarkeit nach der Totalexstirpation der Extremitätenregionen, zumal nachdem wir schon die Berührungsreflexe ausgesondert hatten, nur als eine unvermeidliche Unvollkommenheit der Versuche anzusehen und lieferte keine Belehrung weiter über die Leistungen der Extremitätenregionen. Jetzt wissen wir, dass von einer Unvollkommenheit unserer Versuche im Goltz'schen Sinne nur für eine erste Zeit nach der Hirnverletzung die Rede sein kann, und finden selbst durch diese Unvollkommenheit die Leistungen der Extremitätenregionen erhellt. Die Extremitätenregionen, durch besondere Leitungsbahnen mit den Reflexcentren der gegenseitigen Extremitäten verknüpft, üben auf diese Centren durch die Bahnen in der Norm einen zweifachen Einfluss aus: sie bewirken, dass die Centren auf der Erregbarkeit verharren, welche sie am unversehrten Thiere besitzen, und nicht die beträchtlichere Erregbarkeit gewinnen, welche sie, von der Verbindung mit den Extremitätenregionen befreit, in selbständiger Entwickelung allmählich anzunehmen

vermögen; und sie hemmen die Thätigkeit der Centren, wenn von der Grosshirnrinde her eine Hemmung der Reflexe der betreffenden Extremitäten erfolgt.

Das Ergebniss bringt in Erinnerung, dass einst Hr. Setschenow[1] am Frosche, auf grund von Hirn-Durchschneidungen und -Reizungen, Hemmungsfasern von Hemmungsmechanismen aus, welche in den Thalami und Lobi optici und in der Medulla oblongata gelegen sein sollten, zu den Reflexcentren des Rückenmarkes ziehen liess und, indem er für diese Hemmungsfasern in der Norm eine schwache tonische Erregung annahm, die Reflexverstärkung nach dem Köpfen des Frosches erklärte. Später hat Hr. Setschenow selber die Annahme der tonischen Erregung seiner Hemmungsfasern widerlegt und die Reflexverstärkung nach dem Köpfen auf die Reizung des Rückenmarksquerschnittes zurückgeführt.[2] Trotzdem hat sich die Setschenow-sche Lehre in ihrer ursprünglichen Form erhalten und wird an die Existenz der Setschenow'schen Hemmung neben der willkürlichen Hemmung gedacht.[3] Ich will deshalb bemerken, dass das Ansteigen der Reflexerregbarkeit, welches sich bei unserer Untersuchung ergab, keinesfalls von dem Fortfallen einer tonischen Erregung Setschenow-scher Hemmungscentren oder Hemmungsfasern sich ableiten lässt, weil es nicht rasch der Unterbrechung der Leitungsbahnen folgt, sondern noch nach der Vernarbung der Wunde in langer Zeit ganz allmählich statthat. Im übrigen ist die Setschenow'sche Hemmung, wie die Dinge zur Zeit liegen, viel zu dunkel, als dass sie sich in eine nützliche Beziehung zu unseren Ermittelungen setzen liesse.

Zu betrachten bleibt endlich noch die andere Veränderung der Gemeinempfindlichkeit, welche sich nach der Totalexstirpation der Extremitätenregionen zeigt: die anfangs sehr grosse Herabsetzung und die allmähliche Zunahme der Schmerzempfindlichkeit der zugehörigen Extremitäten. Hr. Goltz hat hierin gleichfalls Hemmungserscheinungen gesehen, dabei aber nicht, wie bei der Hemmung der Reflexe, ausgeführt, wie er sich das Zustandekommen der Hemmung denkt; und wir werden über Annahmen, welchen eine thatsächliche Unterlage fehlen würde, nicht in unfruchtbare Erörterungen einzutreten brauchen. Da der Hund nach dem Verluste der linken Extremitätenregionen die Schmerzempfindungen von den rechten Extremitäten her nicht für

---

[1] Physiologische Studien über die Hemmungsmechanismen für die Reflexthätigkeit des Rückenmarks im Gehirne des Frosches. Berlin 1863.

[2] Setschenow und Paschutin, Neue Versuche am Hirn und Rückenmark des Frosches. Berlin 1865.

[3] L. Hermann, Lehrbuch der Physiologie. 10. Aufl. Berlin 1892. S. 413, 419. — L. Landois, Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 7. Aufl. Wien 1891. S. 775.

die Dauer eingebüsst hat, so ist es klar, dass das Entstehen dieser Schmerzempfindungen nicht an jene Extremitätenregionen gebunden ist. Andererseits müssen dieselben Extremitätenregionen doch in hohem Grade an dem Entstehen derselben Schmerzempfindungen betheiligt sein: denn nach der Totalexstirpation der linken Extremitätenregionen finden sich die Veränderungen der Schmerzempfindlichkeit bloss an den rechten Extremitäten, nicht aber am Kopfe, am Halse, am Rumpfe oder an den linken Extremitäten; und wiederum erfährt die Schmerzempfindlichkeit der rechten Extremitäten bloss dann die Veränderungen, wenn die linken Extremitätenregionen exstirpirt sind, nicht aber, wenn ebenso grosse oder grössere Exstirpationen andere Rindenpartien betroffen haben. Beides zusammen ist nur verständlich, wenn die Schmerzempfindungen von den Extremitäten her in erster Linie in den gegenseitigen Extremitätenregionen entstehen, aber auch ausserhalb derselben entstehen können. So versteht es sich dann auch, dass die Schmerzempfindlichkeit zuerst nach unserer Verletzung sehr herabgesetzt ist und allmählich zunimmt: für die verlorenen Extremitätenregionen tritt bezüglich der Schmerzempfindungen anderswo Ersatz ein, aber derselbe stellt sich, wie die allmähliche Zunahme beweist, nur schwer her. Und auch unvollkommen ist der Ersatz; denn das Maximum, welches in unseren Versuchen die Schmerzempfindlichkeit bei ihrem Wachsen erreicht, bleibt immer wesentlich hinter der normalen Schmerzempfindlichkeit zurück.

Man wird danach schwerlich fehlgehen, wenn man in der Norm, so lange der Schmerz nicht eine gewisse Grösse überschreitet, die Extremitätenregionen für den ausschliesslichen Ort der Schmerzempfindungen von den gegenseitigen Extremitäten her ansieht. Mit Sicherheit behaupten lässt es sich freilich nicht. Wohl kommt es vor, dass an dem Hunde zunächst nach Ablauf der Narkose von den geschädigten Extremitäten her gar keine Reaction zu erzielen ist; aber dann ist auch die Umgebung der Exstirpationsstelle infolge von Erschütterung, Circulationsstörung u. s. w. in ihren Functionen gestört, und sobald die Umgebung wieder normal functionirt, ist Schmerzempfindung vorhanden. An grösseren Schmerzen werden in der Norm auch grössere Partien der Rinde betheiligt sein. Welche Partien es sind und in welcher Ausdehnung überhaupt die Rinde zu Schmerzempfindungen befähigt ist, muss vorerst dahingestellt bleiben. Natürlich wird im Bereiche der letzteren Ausdehnung der Ersatz für die verlorenen Extremitätenregionen bezüglich der Schmerzempfindungen statthaben. Der Extremitätenregionen der anderen Hemisphaere bedarf es für den Ersatz nicht; denn nach der beiderseitigen Totalexstirpation der Extremitätenregionen stellt sich die Schmerzempfindlichkeit der Ex-

tremitäten nicht anders wieder her, wie nach der einseitigen Total-exstirpation, höchstens etwas langsamer. Aber wenn die anderen Extremitätenregionen vorhanden sind, scheinen sie eine bevorzugte Rolle bei dem Ersatze zu spielen: wenigstens weiss ich nicht anders die Beobachtung (S. 690) zu deuten, dass hin und wieder einmal ein Hund, der die linken Extremitätenregionen verloren hatte, bei verbundenen Augen, nachdem die Klemme an einen rechten Fuss angelegt war, den Kopf gegen die linken Füsse hin bewegte. Bemerkenswerth ist, dass dabei der Kopf immer sogleich wieder zurückging und nie die linken Füsse wirklich erreichte, wie es doch regelmässig sofort geschah, wenn die Klemme an einen linken Fuss angelegt war. Ein paarmal ist es mir auch begegnet, dass ein solcher Hund, wenn einige Monate seit der Operation verflossen waren, einige Zeit nachdem die Klemme an den rechten Vorderfuss gelegt war — im Falle des Hinterfusses habe ich es nie gesehen — und nachdem er inzwischen gelaufen war oder das hochgezogene Vorderbein heftig hin und her bewegt hatte, mit dem Kopfe an das rechte Vorderbein ging und andauernd Unterschenkel und Fuss mit Schnauze und Zunge untersuchte und beleckte. Der Hund befasste sich immer zunächst mit der medialen Seite des Beines in grossem Abstande von der Klemme, und je nach der Ausdehnung, welche er seiner Untersuchung gab, und nach der zufälligen Lage der Klemme fand er das eine Mal die Klemme, das andere Mal fand er sie nicht. An Hunden, welche beide Extremitätenregionen verloren hatten, habe ich öfters beobachtet, dass sie bei verbundenen Augen, wenn ich die Klemme an einem Vorderfusse liegen liess, schliesslich mit Ausdauer entweder Hals, Brust und Vorderbeine oder auch nur abwechselnd beide Vorderbeine untersuchten und beleckten, bis ich die Klemme abnahm. Trotz der Mitwirkung des Zufalles geriethen diese Hunde aber höchst selten zuerst an das angegriffene Vorderbein, und so lange sie auch suchten, fanden sie fast nie die Klemme. Ich halte dafür, dass man mit aller Schmerzempfindung ungefähr so grobe, ungenaue und undeutliche Localzeichen verbunden annehmen muss, wie sie die Schmerzempfindungen der Knochen und Eingeweide besitzen. Durch die Totalexstirpation der Extremitätenregionen gehen alsdann die Localzeichen der Schmerzempfindungen von den zugehörigen Extremitäten her verloren; und sie stellen sich bei dem Ersatze, welchen die Extremitätenregionen bezüglich der Schmerzempfindungen erfahren, in der Regel nicht wieder her, weil sie zu sehr verdunkelt oder verfälscht werden durch diejenigen Localzeichen, welche an den Ersatzstellen der Rinde die dort von früherher und naturgemäss entstehenden Schmerzempfindungen besitzen.

Indem unsere Ermittelungen darüber nichts aussagen, wo und wie innerhalb der Extremitätenregionen die Schmerzempfindungen von den gegenseitigen Extremitäten her zustandekommen, stehen sie nicht im Gegensatze zu der Lehre, dass Tast- und Schmerzeindrücke der Haut auf verschiedenen Bahnen des Rückenmarkes dem Gehirne zugeleitet werden, da ja für gewisse Fälle Hinterstrangsbahnen und Bahnen der grauen Substanz wieder in derselben Rindenpartie zusammentreffen können; sie legen freilich den Gedanken nahe, dass man bei den Versuchen am Rückenmarke ebensowohl Berührungs- und Schmerzempfindungen, wie geringeren und grösseren Schmerz noch nicht ausreichend auseinandergehalten hat. Auch sind unsere Ermittelungen nicht unvereinbar mit Hrn. Goltz' neuester Anschauung[1], nach welcher dem grosshirnlosen Hunde »Empfindungen und Stimmungen«, Schmerz, Zorn u. dergl. m. zukommen. Solche Anschauung setzt in den hinter dem Grosshirn gelegenen Theilen des Centralnervensystemes eine Art von niederem Bewusstsein voraus, von der wir nicht nur keine Kenntniss haben, sondern auch nicht einmal eine Vorstellung uns machen können, und ist, wie die Erörterungen über die sogenannte »Rückenmarksseele« längst genugsam gelehrt haben, weder zu beweisen noch zu widerlegen; wer sie hegt, sollte nur folgerichtig in allen Reflexen, auch in dem einfachsten Zurückziehen des gekniffenen Beines, in der Pupillarreaction auf Lichteinfall in das Auge u. s. w. den Ausdruck von Empfindungen sehen. Dagegen handelt es sich bei den von uns betrachteten Schmerzempfindungen immer um Vorgänge desjenigen Bewusstseins, das wir kennen. Und dass wir, indem wir diese Schmerzempfindungen dem Grosshirn zuwiesen, nicht einer Täuschung verfielen, das setzen unsere Ergebnisse selber ausser Zweifel. Der Hund ohne Grosshirn winselt, quiekt, mieft, bellt, heult je nach der Art und Stärke des mechanischen Angriffes, und man mag darin den Verdruss und den Unwillen, den Ärger, den Zorn und die Wuth seiner niederen Seele zum Ausdruck kommen sehen. Unser Hund lässt wohl auch seine Stimme hören, sobald ich ihm die Zehen des geschädigten Beines stark genug drücke; aber in der Regel wendet er schon vorher bei schwächerem Drucke, manchmal noch ehe die Beine zucken, unter Verziehen des Mundes Kopf und Augen dem ihn haltenden Wärter zu und verräth mit dem wie flehentlichen Blicke auf den für ihn sorgenden Freund die Empfindungen des Bewusstseins, das er mit uns theilt. Danach ist auf Schmerzempfindungen, wie wir sie verstehen, mit Sicherheit zu schliessen, natürlich ohne dass Unlust und Schmerz streng zu scheiden sind.

---

[1] Pflüger's Arch. Bd. 51. 1892. S. 598—600, 573, 590, 596.

Ich darf es mir zum Schlusse nicht ersparen, noch auf die andere neueste Goltz'sche Angabe[1] zu sprechen zu kommen, nach welcher der Hund ohne Grosshirn den »Tastsinn« noch besass, der nur merkbar abgestumpft war; und ich will die Angabe sogleich in ihrem ganzen Umfange betrachten, um mich nicht später nochmals mit ihr beschäftigen zu müssen. Die Angabe ist die einfache logische Folge des grundsätzlichen Fehlers, den Hr. Goltz von Anfang an beging, dass er Sinnesempfindung und Gemeingefühl nicht unterschied[2] und überall und immer die »Empfindung« abgestumpft sein liess. Nur einmal hat Hr. Goltz[3] wider Hrn. Schiff zu beweisen gesucht, dass ein Hund, welcher vor längerer Zeit »die linke motorische Zone« verlor, »an keinem Punkte seiner Haut die Berührungsempfindung eingebüsst hat«: der Hund sollte, im Fressen gestört, die leiseste Berührung der rechten Körperhälfte regelmässig mit unverkennbaren Zeichen des Unwillens beantworten, und selbst ein so milder Tastreiz, wie das Auseinanderblasen der Haare, sollte sofort wahrgenommen werden. Doch musste der Beweis sofort verunglückt erscheinen, da Hrn. Goltz' eigene Angaben nicht nur nicht die Entfernung der ganzen »motorischen Zone« darthaten, sondern sogar es höchstwahrscheinlich machten, dass gerade ein in Rücksicht auf die Prüfungen wichtigster Theil der Zone erhalten geblieben war[4]. Hr. Goltz ist denn auch später bei

---

[1] Pflüger's Arch. Bd. 51. 1892. S. 609, 576.

[2] Vergl. Functionen u. s. w. (2) S. 60 Anm. 38.

[3] Pflüger's Arch. Bd. 34. 1884. S. 465—6.

[4] Die Hunde der hier in Betracht kommenden Gruppe hatten nach Goltz (Pflüger's Arch. Bd. 34. 1884) »eine sehr grosse und tiefe Zerstörung der erregbaren Zone links« erfahren (S. 460) oder »den grössten Theil der sogenannten motorischen Zone eingebüsst« (S. 463). Dazu hatte Goltz die Bemerkung voraufgeschickt (S. 460): »Bei der Schilderung der Erscheinungen, welche nach einer ausgedehnten und tiefen Zerstörung der erregbaren Zone auftreten, habe ich es nicht nöthig, in jedem Falle genau die Grenzen des Zerstörungsgebietes anzugeben, weil ich mich überzeugt habe, dass es für den Ablauf der Störungen durchaus nicht wesentlich ist, um wie viel Millimeter der hintere Rand der Zerstörung hinter dem sulcus cruciatus zu liegen kommt.« Nun war nach Goltz nur »in dem am besten gelungenen Falle« »der Gyrus sigmoideus vollständig mit abgetragen« (S. 459), und dass gerade dieser Fall zu den im Texte erwähnten Beobachtungen geführt hatte, war nicht gesagt. Konnte man schon daraus entnehmen, dass die Beobachtungen an Hunden gemacht waren, welche ein Stück des Gyrus sigmoideus noch besassen, so wurde dasselbe so gut wie zur Gewissheit durch Goltz' Angaben bei den »doppelt vorn in grosser Ausdehnung und Tiefe operirten Hunden« (S. 468). Hier war nach Goltz nicht nur ebensowenig »irgend ein Punkt (des) Körpers der Empfindung beraubt«, wie sich »mit Hilfe derselben Proben beweisen« liess, sondern es bestand sogar eine sehr ausgesprochene Überempfindlichkeit der Haut (S. 469—70). An diesen Hunden war aber nicht eine »so weit nach hinten liegende Durchquerung des Gehirns« zur Ausführung gekommen, wie in jenem »am besten gelungenen« Falle (S. 467). Und bei dem einzigen Versuche dieser Gruppe, bei welchem die Verletzung an der Hirnrinde näher bezeichnet ist, liest man geradezu, dass »das linke Vordergehirn bis zum sulcus cruciatus weggenommen«

den Hunden, welchen er eine oder beide Hemisphaeren abgetragen hatte, auf den »Kunstgriff, mittelst dessen er schlagend beweisen« konnte, »dass Hunde ohne motorische Zone noch Proben von sehr feiner Tastempfindung geben können«, auf die Prüfung beim Fressen nicht wieder zurückgekommen und hat jetzt umgekehrt die Unempfindlichkeit gegen Anblasungen als Beweis für die Abstumpfung des Tastsinnes beschrieben[1]. Sehen wir nun zu, worauf Hr. Goltz neuerdings seine Behauptung stützen kann, dass der »Tastsinn« abgestumpft, aber erhalten war, so stossen wir bei dem Hunde, welchem die linke Hemisphaere entfernt war, auf folgendes: »Dagegen ist es leicht festzustellen, dass die Empfindung in der ganzen rechten Körperhälfte bei ihm herabgesetzt ist. Drückt man ihm die Vorderpfote rechts, so bedarf es einer grösseren Kraft, um ihm eine Schmerzensäusserung zu entlocken, als wenn man ihm die linke Vorderpfote drückt. Kein Punkt seiner Haut ist aber ohne Empfindung. Stärkeren Druck, oder gar das Stechen mit einer Nadel, beantwortet er stets durch Abwehrbewegungen, Schmerzensschreie und endlich durch Beissen, welche Stelle der rechten Körperhälfte man auch angreifen mag.«[2] Ausserdem ist nur noch bemerkt[3], dass, wenn man die Fallthür sinken liess, auf welcher der Hund mit der rechten Vorder- oder Hinterpfote stand, die Pfote mitsank und das Thier dies erst spät merkte. Und von dem Hunde, der 18 Monate ohne Grosshirn gelebt hatte, finden wir angegeben[4], dass er mit stimmlichen Äusserungen, Strampeln, Beissen nach rechts und nach links reagirte, wenn man ihn irgendwo, sei es an den Gliedmaassen, sei es am Rumpfe oder dem Kopfe etwas derb anfasste oder gar aus dem Käfig herauszuheben versuchte, wenn man ihn an irgend einer Hautstelle zerrte oder drückte, wenn man eine Gliedmaasse vom Körper wegzog, wenn eine Pfote der sinkenden Fallthür eine Weile gefolgt war, wenn der Hund bei seinen Wanderungen an einen Gegenstand unsanft anstiess. Ausdrücklich wird gesagt, dass die Fähigkeit, zielbewusst den Ort der Belästigung zu finden, dem Hunde offenbar abging.[5] Ferner wurden ausser den Reflexbewegungen des Tactschlagens und des Kratzens, von welchen schon oben die Rede war, beobachtet:[6] Schütteln bei Berührung der Haare in der Mittel-

---

und die rechte Hirnhälfte »in dem sulcus cruciatus durch einen queren Schnitt durchtrennt« war, und dass die Section bestätigte, dass »das ganze vor dem sulcus cruciatus gelegene Vorderhirn« fehlte (S. 470—1).

[1] Pflüger's Arch. Bd. 42. 1888. S. 422—3; Bd. 51. 1892. S. 576.

[2] Ebenda Bd. 42. 1888. S. 422.

[3] Ebenda S. 423.

[4] Ebenda Bd. 51. 1892. S. 572—5, 590, 608.

[5] Ebenda S. 574.

[6] Ebenda S. 576—7.

linie des Rückens, Herausstrecken der Zunge und Beissbewegungen bei Kratzen an der Schwanzwurzel, Gähnbewegung bei Streichen am Halse, Anschmiegen des Kopfes an die Hand bei Streichen über die Wangenhaut, Kaubewegungen bei Druck auf die Wangenschleimhaut oder bei Pressen der Wangen gegen die Zahnreihen. Von zwei weiteren Hunden, welche 51 und 92 Tage ohne Grosshirn lebten, erwachte der eine und hob den Kopf, als eine Decke, unter der er schlief, abgehoben wurde, und wurde bei dem anderen eine Fliege, die sich auf den Kopf setzte, durch Schütteln des Kopfes verjagt.[1] Die Reinigung führte bei allen Hunden zu Bellen, Strampeln, Umsichbeissen. Nach der Gesammtheit dieser Angaben kann aber offenbar nur dann von »Tastsinn« nach Verlust der Hemisphaere die Rede sein, wenn man, wie Hr. Goltz, Berührung und Druck »Tastreize« nennt und daraus, dass solche »Tastreize« überhaupt Folgen haben, ohne weiteres das Vorhandensein des »Tastsinns« erschliesst. In der Wahrheit haben, wie ich nach dem Voraufgegangenen nicht weiter auszuführen brauche, den Goltz'schen Hunden die mit Localzeichen verbundenen Berührungsempfindungen und die Berührungsreflexe durchaus gefehlt; erhalten war bloss die Gemeinempfindlichkeit, soweit sie zu Gemeinreflexen führt, und für diese Reflexe war — entsprechend unseren Erfahrungen — besonders nach dem Verluste beider Hemisphaeren die Reflexerregbarkeit erhöht.

5.

Beim Affen finden sich die Folgen der Totalexstirpation der Extremitätenregionen wieder, die wir beim Hunde kennen gelernt haben; nur ist hier die Untersuchung durch das sprödere Material erschwert. Man kann die Hunde der Reihe nach, wie sie dem Laboratorium zugeführt sind, für die Exstirpationen verwenden, und man trifft äusserst selten auf ein Thier, das durch Wildheit oder Dummheit oder Unempfindlichkeit für die geschilderten Prüfungen unbrauchbar ist. Dagegen fallen unter den Affen alle wilden und scheuen Thiere so gut wie ganz für die in Rede stehende Untersuchung aus, weil sie, wie ich es nach meinen ersten Versuchen angab[2], bei jeder Annäherung sich zu ungeberdig verhalten und wenn man sie festhält, alles in voller Apathie über sich ergehen lassen; man muss deshalb zufrieden sein, wenn man bei ihnen durch die Ausnutzung günstiger Momente hin und wieder einmal die Folgen von Berührung und Druck zu sehen

---

[1] Pflüger's Arch. Bd. 51. 1892. S. 596.

[2] Functionen u. s. w. (2) S. 53.

bekommt. Um diesen Folgen regelmässig nachgehen zu können, muss man sich an zahme Thiere halten, wie sie unter den Makaken, die ich mit Vorliebe benutzte, häufig genug vorkommen. Zumal solche Affen, welche nach einiger Zeit unter stets freundlicher Behandlung und häufiger Fütterung mit Leckerbissen recht zutraulich oder sogar anhänglich geworden sind und ohne alle Ängstlichkeit sich frei in den Laboratoriumsräumen herumbewegen, geben ein vorzügliches Versuchsmaterial ab. Immer aber bleibt bei der Durchführung der Untersuchung im Auge zu behalten, dass ein zu gewaltsames Vorgehen die Thiere leicht scheu und widerwillig und damit für die Folge unbrauchbar machen kann. Man thut deshalb insbesondere gut daran, die Affen nicht öfter als nöthig in die Hände zu nehmen; und das kann hier auch z. B. für solche Fälle, in welchen der Hund senkrecht emporgehalten werden muss, meist unterbleiben, weil der Affe, wie er innerhalb und ausserhalb des Käfigs sitzt oder an den Gitterstäben des Käfigs hängt, schon oft genug Gelegenheit zur entsprechenden Prüfung von Händen und Füssen bietet.

So vollkommen ist die Übereinstimmung zwischen Hund und Affen, dass ich, was oben für den Hund ausgeführt wurde, jetzt für den Affen einfach zu wiederholen hätte bis auf einige Abweichungen, auf welche ich deshalb allein eingehe. Ich habe Durchschneidungen des Rückenmarkes beim Affen nicht unternommen. Auch habe ich hier nur mittels Drückens der Finger oder Zehen die Veränderungen verfolgt, welche die Reflexerregbarkeit für Gemeinreflexe erfuhr. Diese wächst nach der Totalexstirpation der Extremitätenregionen während ebenso langer oder sogar noch längerer Zeit, als beim Hunde, an; und wenn es auf den ersten Blick den Anschein hat, als ob sie weniger die Norm überstiege, so rührt das nur daher, dass der Affenhaut in der Norm eine geringere Gemeinempfindlichkeit zukommt als der Hundehaut. Für die Prüfungen mit Klemmen habe ich diese den Affen immer unversehens bei abgelenkter Aufmerksamkeit angelegt, weil das Verschliessen der Augen und noch dazu mit Klebepflaster, das man hier benutzen muss, die Thiere zu sehr aufregt und zu böse macht. Der Affe nimmt nach der Totalexstirpation der linken Extremitätenregionen die Klemme von dem linken Fusse mittels der linken Hand und von der linken Hand mittels des Mundes ab, jedesmal sofort nachdem die Klemme angelegt worden ist und indem er auf das geschickteste mit den Fingern oder dem Munde die Klemme trifft. Wird aber die Klemme an der rechten Hand oder dem rechten Fusse angebracht, so fährt der Affe nur zusammen, indem Rumpf und Glieder zucken, und verzieht das Gesicht, strampelt allenfalls noch ein wenig oder läuft davon, kümmert sich jedoch weiter gar nicht um die Klemme; erst wenn

er dieselbe später zufällig sieht, entfernt er sie mit der linken Hand. Für längere Zeit verursachte die Klemme nie dem Affen Schmerz, unzweifelhaft wiederum wegen der geringeren Schmerzempfindlichkeit der Affenhaut gegenüber der Hundehaut.

Je klarer aber danach der Sachverhalt erscheint, der durch die vorgegebenen Versuche, ich darf sagen, an jedem zahmen Affen sich erweisen lässt, desto mehr drängt sich die Frage auf, wie es denn mit Hrn. Ferrier's Behauptung steht, dass Verletzungen des sogenannten motorischen Rindengebietes beim Affen keine Empfindungsstörungen nach sich ziehen. Zu der Hartnäckigkeit und der unerschütterlichen Sicherheit, mit welchen Hr. Ferrier seit 1875[1] aller Orten diese Behauptung vertrat, sehen wir von vorneherein ihre thatsächliche Unterlage in einem merkwürdigen Gegensatze stehen; denn nichts weiter lag der Behauptung zugrunde als die Beobachtung, dass ein Affe, welchem ein Stück der linken Extremitätenregionen cauterisirt war, in den nächsten Stunden nach der Operation auf Stechen oder Kneipen der rechten Extremitäten Schmerzempfindung zeigte[2]. Erst 1884 kommen vier Versuche hinzu, bei welchen die HH. Ferrier und Yeo[3] nach der Cauterisation dreimal einer kleineren, einmal einer grösseren Partie des sogenannten motorischen Rindengebietes an der Convexität einer Hemisphaere, dann und wann während der längeren Lebensdauer der Affen meist Schmerzempfindung, manchmal Berührungsempfindung an den gegenseitigen Extremitäten oder keinen Unterschied in den Empfindungen zwischen linken und rechten Extremitäten constatirten. Und daran schliessen sich endlich noch 1888 ein paar Versuche, bei welchen die HH. Horsley und Schäfer[4] nach Cauterisationen oder Exstirpationen im Bereiche der Extremitätenregionen — meist nur kleinen, einer einzigen grösseren — gleichfalls keine Empfindungsstörung fanden. Aber auch die Gesammtheit dieser Versuche bietet der Ferrier'schen Behauptung keine Stütze dar. Es ist richtig, dass nach so kleinen Verletzungen, wie sie bei der grossen Mehrzahl der Versuche herbeigeführt waren, Empfindungsstörungen der in Rede stehenden Art in der Regel nicht zur Beobachtung kommen[5]; ob die Störungen überhaupt nicht

---

[1] Philos. Transact. of the R. Soc. of London, 1875, Part II. p. 444, 487.

[2] Ebenda S. 443, 446. Bei den beiden anderen Versuchen am motorischen Rindengebiete, welche die Mittheilung noch enthält, ist von einer Prüfung der Empfindung nicht die Rede. Bei dem einen Versuche war das motorische Rindengebiet der Convexität nach der Ausführung von Reizversuchen der Entzündung und Eiterung überlassen worden; bei dem anderen Versuche war eine kleine Partie der Armregion cauterisirt, und der Affe starb nach etwa einer Stunde.

[3] Ebenda 1884. Part II. p. 510—20.

[4] Ebenda 1888. B, p. 26—8, 31, 33.

[5] Vergl. Functionen u. s. w. (2) S. 37—8, 48.

vorhanden sind oder sich nur nicht constatiren lassen, kann hier dahingestellt bleiben. Dagegen ist, dass auch in den wenigen Fällen, in welchen die Verletzungen grösser waren, solche Empfindungsstörungen nicht gefunden wurden, bloss der unzureichenden Untersuchung zuzuschreiben. Wo, wie in diesen Fällen, sehr unvollkommene Zerstörungen von Arm- und Beinregion vorliegen, bedarf es für den Nachweis der Empfindungsstörungen systematischer und genauer, Ort und Zeit berücksichtigender Prüfungen: und derartige Prüfungen waren nie vorgenommen worden. So wiederholte sich beim Affen der Fehler, in welchen Hr. BECHTEREW bei Hund und Katze verfallen war[1]; und dazu gesellte sich noch der andere Fehler, den Hr. GOLTZ bei der Untersuchung des Hundes beging. Denn auch Berührungs- und Schmerzempfindung, Berührungs- und Gemeinreflex, welche doch ein durchaus verschiedenes Verhalten zeigen, waren bei den Prüfungen nicht auseinandergehalten worden. Daher konnte es gar nicht anders sein, als dass die »Empfindlichkeit« erhalten schien; daher musste es, wo unverkennbar die Empfindungsstörungen sich offenbarten, zu einer solchen Verwirrung bezüglich der »Empfindlichkeit« kommen, wie sie recht handgreiflich die neuesten HORSLEY-SCHÄFER'schen Ausführungen[2] darthun, nach welchen sogar infolge jener Rindenzerstörungen die Reflexhemmung seitens des Hirns, anstatt verloren, für die Dauer erhöht sein soll. Will man jedoch selbst von jenen Mängeln der Untersuchung absehen, so berechtigten die spärlichen Versuche mit ihren beschränkten Verletzungen immer nur zu dem Ausspruche, dass nach solchen Verletzungen mit den Störungen der Bewegung Empfindungsstörungen nicht einherzugehen brauchen. Dass Verletzungen des sogenannten motorischen Rindengebietes aber keine Empfindungsstörungen nach sich ziehen oder[3] ausschliesslich Störungen der willkürlichen Bewegung ohne Beeinträchtigung der Empfindung zur Folge haben, war in ihrer Allgemeinheit, wie sie entstand und aufrechterhalten wurde, unter allen Umständen eine unbegründete Behauptung.

Doch wollen wir mit dieser Erkenntniss uns noch nicht zufrieden geben. Man kann sich schwer zu glauben entschliessen, dass einzig und allein auf jene Versuche hin die Behauptung sollte aufgestellt und allen Widersprüchen gegenüber festgehalten worden sein; und man braucht auch nicht lange danach zu suchen, was anderes mit dafür bestimmend war. Hr. FERRIER hat 1875 nach der Zerstörung der Ammonshornregion Anaesthesie und Analgesie der entgegengesetzten

---

[1] S. oben S. 689.
[2] Ph. Tr. 1888, B, p. 15—6, 24.
[3] S. oben S. 680.

Körperhälfte gefunden[1]; und seine weitere Untersuchung 1884 hat ihm die Bestätigung dafür geliefert, dass die Ammonshornregion das sensible Centrum enthält[2]. Die HH. Horsley und Schäfer haben dann 1888 noch den Gyrus fornicatus dem Centrum hinzugefügt, so dass nach ihnen der ganze Lobus falciformis (der grosse Lobus limbicus von Broca) »in hohem Maasse, wenn nicht ausschliesslich, an der Wahrnehmung der Berührungs- und Schmerzempfindungen betheiligt ist.«[3] Da es dergestalt schon ein sensibles Centrum gab, durfte die Existenz eines zweiten sensiblen Centrums in dem Scheitellappen ausgeschlossen oder zum mindesten überflüssig scheinen. Deshalb wollen wir noch zusehen, welche Bewandtniss es mit den Angaben bezüglich des Lobus falciformis hat.

Für Hrn. Ferrier's Untersuchung der Ammonshornregion reicht die einfache Durchsicht der Versuche aus, um über die Eingriffe, die Beobachtungen, die Schlüsse das richtige Urtheil gewinnen zu lassen. Hr. Ferrier hat, wo er mit glühendem Drahte oder mittels ähnlicher Maassnahmen die Ammonshornregion zerstörte, nichts anderes als die gemeinen Folgen einer rohen Verstümmelung der Hemisphaere zu sehen bekommen: Folgen, wie man sie immer wiederfindet, ob man vorn oder hinten, oben oder unten die Hemisphaere angreift, wofern nur der Angriff grob genug ist, um die Hemisphaere, sei es in ganzer Ausdehnung, sei es zu einem grossen Theile in Mitleidenschaft zu ziehen. Bei einer gewissen Grösse der Schädigung der Hemisphaere sind Sehen und Hören, Bewegung und Empfindung, soweit sie von dieser Hemisphaere abhängen, für einige Zeit aufgehoben, bei geringerer Schädigung sind sie mehr oder weniger gestört: und so war es auch bei den Ferrier'schen Versuchen, wie es gerade für Bewegung und Empfindung die Beobachtungen deutlich erkennen lassen; — auf die Sehstörungen ist wegen der Verstümmelung, welche der Hinterhauptslappen erfahren hatte, nur wenig Gewicht zu legen, und die Hörprüfungen waren zu beschränkt und unvollkommen. Meist war der Angriff so arg, dass der Affe in den ersten Tagen starb, und dort zeigten sich die grössten Bewegungs- und Empfindungsstörungen, entweder von vorneherein oder mit der Ausbildung der verhängnissvollen Entzündung und Erweichung. War der Angriff weniger arg, so kamen nur geringere Bewegungs- und Empfindungsstörungen zur Beobachtung, und sie bildeten sich dann auch an dem überlebenden Affen so rasch zurück, dass sie schon in wenigen Tagen verschwunden waren. Gerade

[1] Ph. Tr. 1875. P. II. p. 453—71.

[2] Ebenda 1884. P. II. S. 532—64.

[3] Ebenda 1888, B, S. 20—4, 27, 39—44. — S. auch Schäfer: Brain, Vol. 10. 1888. p. 378—80.



umgekehrt aber hat Hr. Ferrier die letzteren Versuche für die weniger gelungenen oder unvollkommenen, die ersteren Versuche für die besser gelungenen oder vollkommenen aufgefasst; er hat in Verbindung damit über das rasche Verschwinden der Empfindungsstörungen sich einfach hinweggesetzt; er hat die Bewegungsstörungen, welche die Affen zeigten, indem sie auf die der Verletzung gegenüberliegende Seite fielen und die dortigen Extremitäten gar nicht oder ungeschickt beim Gehen, Greifen u. s. w. bewegten, einzig und allein aus dem Grunde, dass nicht eine vollkommene Lähmung und Erschlaffung der Glieder bestand, für Folgen des Verlustes des Muskelsinnes erklärt: und so war das sensible Centrum in der Amonshornregion nachgewiesen. Kein Wunder daher, dass, wo man nachmals mit besseren Methoden Zerstörungen der Ammonshornregion ausführte, schon die Ferrier'schen Beobachtungen sich nicht bestätigen liessen. Die HH. Luciani und Fasola[1] haben von Empfindungsstörungen nichts gesehen. Und auch die HH. Horsley und Schäfer fanden weder Bewegungs- noch Empfindungsstörungen, nachdem die Affen den Shock der Operation überwunden hatten.[2] Selbst als sie auf Hrn. Ferrier's Veranlassung die Verletzung, soweit nur möglich oder erträglich, ausdehnten, traten bloss manchmal und bloss vorübergehend Empfindungsstörungen auf, welche sie eben deshalb durch die Functionsstörung anderer Hirntheile, wie sie so grosse Hirnverletzungen immer im Gefolge haben müssen, erklären mochten[3]. Dass sie trotzdem schliesslich neben dem Gyrus fornicatus auch die Ammonshornregion einen, wenn auch geringen Antheil an der Wahrnehmung sensibler Eindrücke nehmen liessen[4], ist sichtlich nur dem Einflusse zuzuschreiben, den Hr. Ferrier auch auf diese Untersuchung zum Nachtheile der Sache gewann[5].

Die Ermittelung der HH. Horsley und Schäfer, dass nach Zerstörung der Rinde des Gyrus fornicatus Empfindungsstörungen bestehen, kann ich nach eigenen Versuchen bestätigen. Aber dass die Empfindungsstörungen Folgen der Verletzung jenes Gyrus sein sollen, dem ist nicht beizustimmen. Um in der Tiefe des Sulcus longitudinalis am Gyrus fornicatus operiren zu können, muss man eine beträchtliche Partie der Extremitätenregionen freilegen, Venen unterbinden, welche von diesen Regionen zum Sinus longitudinalis ziehen, und dort auch die Hemisphaere mit dem stumpfen Haken oder besser mit dem Messerstiele von der Falx fort zur Seite drücken; so dass

---

[1] Riv. sperim. di Freniatria, Ann. 11. 1885. p. 445—70.
[2] Ph. Tr. 1888, B, p. 20.
[3] Ebenda S. 21.
[4] Ebenda S. 23.
[5] Vergl. Functionen u. s. w. (2) S. 297—8 Anm.

eine Schädigung des sogenannten motorischen Rindengebietes ganz unvermeidlich ist. Wohl leiten die HH. Horsley und Schäfer ihre Erörterungen damit ein[1], dass sie in mehreren Fällen ansehnliche Partien der Rinde des Gyrus fornicatus ohne Verletzung anderer Theile oder nur mit einer geringen Beleidigung des Gyrus marginalis entfernt haben wollen; doch widersprechen dem schon — den Versuch 42 ausgenommen — ihre eigenen Angaben über die Befunde und ihre Abbildungen, und lehren vollends die Bewegungsstörungen, welche bei allen Versuchen vorkamen, dass stets eine wesentliche Schädigung des motorischen Rindengebietes erfolgt war.[2] Ob von dieser Schädigung neben den Bewegungs- auch die Empfindungsstörungen herrühren, ist mithin die Frage, die zu entscheiden ist.

Die HH. Horsley und Schäfer verneinen die Frage auf grund, wie sie sagen[3], der Versuche, bei welchen keine begleitende Paralyse vorhanden war, und auch anderer Versuche, bei welchen die Hemianaesthesie am Arme und an der oberen Rumpfpartie wohlausgesprochen war, während das (paretische) Bein keine Verringerung der Empfindlichkeit zeigte. Indess finden sich unter ihren Versuchen solche der ersteren Art nur dann, wenn sie die Paralysen, von welchen sie bei den Versuchen im Bereiche des motorischen Rindengebietes sprechen, den Paresen, von welchen bei den Versuchen am Gyrus fornicatus die Rede ist, haben gegenüberstellen wollen: und da dürfte es doch, selbst wenn es immer dort Paralysen, hier Paresen gäbe — was nicht der Fall ist —, nur selbstverständlich sein, dass Exstirpationen motorischer Rinde grössere Bewegungstörungen mit sich bringen können, als Schädigungen derselben Rinde durch Freilegung, Druck, Circulationsstörung. Oder man müsste beim Versuch 37 mit den HH. Horsley und Schäfer glauben wollen, dass der viel seltenere Gebrauch, welchen der Affe von der rechten Hand machte, bloss darauf beruhte, dass durch die Verletzung des Gyrus fornicatus die Tastempfindung des rechten Armes verloren war: während doch die gleiche Störung der Armbewegung oft nach kleinen Exstirpationen im Bereiche der Armregion zur Beobachtung kommt und gerade auch dann, wenn in der Gegend exstirpirt wurde, in welcher beim Versuch 37 die Erweichung an der Convexität der Hemisphaere bestand. Weiter kann als Versuch der zweiten Art allein Versuch 39 gemeint sein, bei

---

[1] Ph. Tr. 1888, B, p. 22.

[2] Von den Affen, an welchen von Horsley und Schäfer der Gyrus fornicatus zerstört worden war, hat später France in sechs Fällen das Centralnervensystem untersucht und in allen Fällen eine ausgedehnte secundäre Degeneration der Pyramidenbahn gefunden (ebenda 1889, B, S. 331).

[3] Ebenda 1888, S. 22—3.



welchem am Tage nach der Operation, während das paretische Bein schön empfindlich war, der paretische[1] Arm auf Berührungseindrücke gar nicht, auf Schmerzeindrücke schwer reagirte und dieser Arm noch nach Wochen eine verringerte Empfindlichkeit zeigte; — ein Versuch beiläufig, bei welchem die Abbildung den Gyrus marginalis in hohem Maasse, vielleicht nicht weniger als den Gyrus fornicatus, und besonders gerade in der Armregion verletzt erkennen lässt. Aber dass die Beweglichkeit der Körpertheile und ihre Empfindlichkeit in verschiedenem Grade gestört sind und die Empfindlichkeit das eine Mal mehr, das andere Mal weniger gelitten hat, findet man auch nach Verletzungen des motorischen Rindengebietes, die sich über mehrere Regionen erstrecken und nur einen Theil von jeder Region betroffen haben. Ganz davon zu schweigen, dass noch öfter der Anschein jenes Verhaltens dadurch entsteht, dass, während die Bewegungsstörungen ins Auge fallen, die Empfindungsstörungen nur bei grosser Sorgfalt und selbst so nicht immer gut festzustellen sind. Demgemäss fallen die vermeintlichen Gründe, die Frage zu verneinen, fort; und mit den HORSLEY-SCHÄFER'schen Versuchen vereinigen sich dann die meinigen, die Frage bejahen zu lassen.

Ich habe nach den Exstirpationen der Rinde des Gyrus fornicatus ausnahmslos Bewegungs- und Empfindungsstörungen zusammen gefunden an Arm und Bein der anderen Seite; und zwar ebensolche und ebenso mit der Zeit abnehmende Störungen, wie man sie nach partiellen Exstirpationen der Extremitätenregionen sieht. Einmal waren solche Störungen auch am Kopfe vorhanden, aber dieselben waren schon vor Ablauf des zweiten Tages nach der Operation verschwunden. Die Exstirpationen nahmen etwas hinter dem Balkenknie ihren Anfang und erstreckten sich bis in den Lobus quadratus (Praecuneus) hinein; in zwei Fällen reichten sie nach vorn bis über das Balkenknie hinaus. In einem dieser letzteren Fälle war die Rinde in der ganzen Breite des Gyrus fornicatus exstirpirt; sonst war der dem Balken nächste schmale Streifen der Rinde erhalten. An der freigelegten Hirnpartie fand ich mindestens Adhärenzen der Pia und leicht verfärbte Rindenstellen; meist zeigten sich festere Verwachsungen, oberflächliche Erweichungen, kleine hügelartige Erhebungen und thalartige Einsenkungen am Gyrus marginalis und an der benachbarten Partie der Convexität. Dazu hatte noch, wie Querschnitte durch die Hemisphaere lehrten, die Exstirpation öfters am Sulcus calloso-marginalis und dicht unter demselben die Markleiste gestreift, in welcher die Fasern der Corona radiata zu den eben genannten Theilen der Rinde verlaufen. Mit den Exstir-

---

[1] »Es besteht einige Muskelparese der ganzen rechten Seite« (ebenda S. 42).

pationen am Gyrus fornicatus sind also immer, nur bald mehr bald weniger, Schädigungen der Extremitätenregionen verbunden; und weil Verletzungen dieser Regionen nachweisbar nicht bloss Bewegungs-, sondern auch Empfindungsstörungen zur Folge haben, sind auf jene Schädigungen ebensowohl die Empfindungs- wie die Bewegungsstörungen zurückzuführen, welche nach den Exstirpationen am Gyrus fornicatus auftreten. Beobachtungen, aus welchen auf die Function der Rinde des Gyrus fornicatus sich schliessen liesse, findet man seitens der HH. Horsley und Schäfer nicht gemacht, und auch ich kann von solchen nicht berichten.[1]

Mithin existirt weder ein sensibles Centrum beim Affen im Lobus falciformis, noch wird durch Verletzungen des sogenannten motorischen Rindengebietes die Empfindung beim Affen nicht beeinträchtigt. Richtig ist nichts weiter, als dass nach gewissen beschränkten Verletzungen der Extremitätenregionen Empfindungsstörungen nicht zu constatiren sind. Das gilt aber ebenso, wie für den Affen, auch für den Hund und hat sich nur deshalb beim Affen mehr bemerklich gemacht, weil dessen Extremitätenregionen eine viel grössere Ausdehnung haben als die des Hundes, so dass durch kleine Exstirpationen, wenn sie beidemal von gleicher absoluter Grösse sind, beim Affen verhältnissmässig nur wenig, beim Hunde verhältnissmässig schon viel von den Extremitätenregionen entfernt wird. Woher es rührt, dass die Empfindungsstörungen, die nach grösseren Verletzungen der Extremitätenregionen so deutlich hervortreten, nach kleinen Verletzungen schwer oder gar nicht bemerklich sind, wird später Aufklärung finden; dass wir die Frage einstweilen offen lassen, kann der Erkenntniss, um welche es sich zur Zeit handelt, dass die Extremitätenregionen im grossen und ganzen der Empfindung dienen, keinen Eintrag thun.

Gleichmässig also bei Hund und Affen stellen sich die näheren Beziehungen der Extremitätenregionen zu den gegenseitigen Extremitäten dar. In den Extremitätenregionen kommen die Berührungs- oder Druckempfindungen und die Berührungs- oder Druckwahrnehmungen der zugehörigen Extremitäten zustande, und an sie sind auch die Berührungsreflexe dieser Extremitäten gebunden; so dass mit dem völligen Untergange der Regionen jene Empfindungen und Wahrnehmungen, wie diese Reflexe für immer verloren sind. Von den Extremitätenregionen ist ferner die Schmerzempfindlichkeit der zugehörigen Extremitäten abhängig, wahrscheinlich ausschliesslich, so lange

[1] An dem viel bequemer zugänglichen Lobus quadratus habe ich die Rinde recht ausgedehnt und sogar beiderseits exstirpiren können, ohne dass sich irgendwelche Störungen bemerklich machten. Auch Horsley und Schäfer sahen von der Abtragung der Rinde eines Lobus quadratus keinen Erfolg (a. a. O. S. 36, Vers. 27 Läsion 2).



der Schmerz nicht eine gewisse Grösse überschreitet, immer aber hauptsächlich; so dass nach dem völligen Untergange der Extremitätenregionen jene Schmerzempfindlichkeit zunächst sehr herabgesetzt ist und nur allmählich und unvollkommen sich wiederherstellt, indem andere Rindenpartien als Ersatz der untergegangenen eintreten. Die Extremitätenregionen halten endlich mittels besonderer Leitungsbahnen, welche von ihnen zu den Reflexcentren der zugehörigen Extremitäten führen, und zwar ohne dass der Vorgang der Erregung in diesen Leitungsbahnen statthat, die genannten Reflexcentren auf derjenigen niederen Grösse der Erregbarkeit, welche denselben in der Norm am unversehrten Thiere zukommt, und welche die Regionen noch zeitweilig herabzusetzen vermögen; so dass nach dem völligen Untergange der Extremitätenregionen die Erregbarkeit jener Reflexcentren sich über die Norm erhebt bis zu einem Maximum, auf welchem sie verharrt. Aber damit ist die Bedeutung der Extremitätenregionen für die zugehörigen Extremitäten noch nicht erschöpft; und wir gewinnen neue Aufschlüsse, wenn wir den Folgen der Totalexstirpation der Extremitätenregionen in anderer Richtung nachgehen.

Ausgegeben am 21. Juli.

1892.
XXXVII.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

---

14. Juli. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Mommsen.

Hr. Mommsen las über die Stellung der juristischen Person im römischen Vermögensrecht.

Ausgegeben am 21. Juli.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1892.
XXXVIII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

21. Juli. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. Landolt las die umstehend folgende von ihm und dem Assistenten am zweiten chemischen Laboratorium der hiesigen Universität Hrn. Dr. H. Jahn verfasste Abhandlung: Über die Molecularrefraction einiger einfacher organischer Verbindungen für Strahlen von unendlich grosser Wellenlänge.

2. Hr. Weber überreichte die dritte Abtheilung des zweiten Bandes seines Verzeichnisses der Sanskṛit- und Prâkṛit-Handschriften der Königl. Bibliothek, und knüpfte daran einige Worte dankbarer Erinnerung an R. Lepsius, sowie dankbarer Anerkennung für die HH. G. Bühler, E. Leumann und J. Klatt.

3. Der Vorsitzende überreichte zwei weitere Stücke des grossen Zonencatalogs der Astronomischen Gesellschaft: St. III. Zone 65° bis 70°, beobachtet auf der Sternwarte in Christiania, und St. V. Zone 50° bis 55°, beobachtet auf der Sternwarte Cambridge, Mass.

4. Am 20. d. M. feierte Hr. Wattenbach sein fünfzigjähriges Doctorjubiläum. Die Akademie beglückwünschte ihn zu demselben durch die unten folgende Adresse.

Über die Molecularrefraction einiger einfacher organischer Verbindungen für Strahlen von unendlich grosser Wellenlänge.

Von H. LANDOLT und HANS JAHN.

Nachdem durch eine Reihe sowohl experimenteller als theoretischer Untersuchungen der Nachweis erbracht war, dass die dispersionsfreien Brechungsexponenten flüssiger organischer Verbindungen weder mit Hilfe der CAUCHY'schen noch einer anderen Dispersionsformel durch Extrapolation ermittelt werden können, begnügte man sich damit, die directen Ergebnisse der spectrometrischen Messungen für Strahlen von möglichst grosser Wellenlänge — gewöhnlich die rothe Linie des Wasserstoffspectrums — mit einander zu vergleichen. Dabei blieb man sich dessen wohl bewusst, dass die etwa bestehenden gesetzmässigen Beziehungen durch den Einfluss der verschiedenen Dispersionskraft der untersuchten Substanzen getrübt, oder wohl bei stark zerstreuenden Verbindungen vollständig verdeckt sein konnten.

Die Frage nach den dispersionsfreien Brechungsexponenten trat in ein wesentlich neues Stadium, als Hr. HERTZ die Mittel kennen lehrte, um die langen elektrischen Wellen messend zu verfolgen, und als die HH. ARONS und RUBENS[1] für eine Reihe von festen und flüssigen Substanzen die Gültigkeit der von MAXWELL aufgefundenen Beziehung zwischen dem Brechungsexponenten und der Dielektricitätsconstante:

$$n^2 = k$$

erwiesen, wenn man für »n« den nunmehr direct messbaren Brechungsexponenten für die langen HERTZ'schen Wellen einsetzt. Freilich lehrt die elektromagnetische Lichttheorie, dass auch dieser Brechungsexponent nur dann von der Wellenlänge unabhängig, also frei von dem Einfluss der Dispersion ist, wenn das elektrische Leitvermögen der jeweilig untersuchten Substanz als unendlich klein betrachtet

---

[1] WIEDEMANN, Annalen 42, 581, 1891: 44, 206, 1891.

werden kann, eine Bedingung, die für die organischen Verbindungen gewiss mit grosser Annäherung erfüllt ist.

Es erschien uns daher von Interesse zu sein, für eine Reihe wohl charakterisirter und stabiler Verbindungen die Dielektricitätsconstanten und damit die von dem Einflusse der Dispersion freien Molecularrefractionen zu ermitteln, um zu entscheiden, ob die für die Strahlen des sichtbaren Spectrums aufgefundenen Gesetzmässigkeiten auch für die Strahlen von unendlich grosser Wellenlänge zutreffen. Wir wählten als Versuchsobjecte, um es mit möglichst einfachen und übersichtlichen chemischen Verhältnissen zu thun zu haben, zunächst eine Reihe von Kohlenwasserstoffen, und zwar haben wir vier gesättigte, vier ungesättigte, und zwölf aromatische Kohlenwasserstoffe untersucht. Um über die Reinheit der zu verwendenden Praeparate Gewissheit zu erlangen, wurde ausser der auf Wasser von 4° C. als Einheit bezogenen Dichte und dem Siedepunkt auch die Dampfdichte nach der Hofmann-schen Methode ermittelt. Dieselbe stimmte, wie aus den in der folgenden Tabelle zusammengestellten Daten ersichtlich ist, ausnahmslos sehr angenähert mit der aus dem Formelgewicht berechneten überein. Für das Pentan, das zu Zweifeln Anlass gab, wurde die Zusammensetzung durch eine von Hrn. Stud. Pinkus vorgenommene Elementaranalyse festgestellt.

Tabelle I.

Name der Substanz	Siedepunkt	Dichte bezogen auf die des Wassers von 4° C. als Einheit	Dampfdichte gefunden	Dampfdichte berechnet
Pentan (aus Amylen durch Brom abgeschieden)	28° C.	$d_4^t = 0.64116 - 0.001021\, t$ t — d gefunden — d berechnet 14°3 — 0.62656 — — 16.2 — 0.62472 — 0.62462 18.2 — 0.62278 — 0.62258 20 — 0.62074 — —	2.442 2.458 2.459 2.482 2.460	2.489
Hexan (aus normalem Propyljodid durch Einwirkung von Natrium dargestellt)	68°4	$d_4^t = 0.67761 - 0.00088756\, t$ t — d gefunden — d berechnet 14°2 — 0.66501 — — 16.2 — 0.66322 — 0.66323 18.2 — 0.66141 — 0.66146 20.1 — 0.65977 — —	2.995 2.984 2.990	2.973
Octan (aus Octyljodid durch Einwirkung von Zink dargestellt)	123°5	$d_4^t = 0.71939 - 0.00079204\, t$ t — d gefunden — d berechnet 12°8 — 0.70925 — — 14.9 — 0.70765 — 0.70759 16.1 — 0.70623 — 0.70664 18.5 — 0.70470 — 0.70474 20.1 — 0.70347 — —	3.978 3.948 3.963	3.940

Name der Substanz	Siedepunkt	Dichte bezogen auf die des Wassers von 4° C. als Einheit			Dampfdichte gefunden	Dampfdichte berechnet
		t	d gefunden	d berechnet		
Dekan (aus Amyljodid durch Einwirkung von Natrium dargestellt)	157°.5	$d_4^t = 0.73900 - 0.00074889\,t$			4.881	
		12°.8	0.72942	—	4.856	
		14.1	0.72839	0.72844	4.869	4.907
		15.9	0.72709	0.72709		
		18.0	0.72552	—		
		20.1	0.72398	0.72395		
Amylen (aus Amylenhydrat durch Einwirkung von Oxalsäure erhalten)	36°.7	$d_4^t = 0.68313 - 0.001018\,t$			2.434	
					2.431	
					2.421	
		14°	0.66888	—	2.429	2.419
		16.5	0.66641	0.66633		
		18.1	0.66470	0.66470		
		20	0.66277	—		
Hexylen[1] (aus secundärem Hexyljodid durch Einwirkung von alkoholischem Kali erhalten)	a) 67° b) 67.5	$d_4^t = 0.70271 - 0.00092892\,t$			a)	
					2.865	
					2.885	
		14°.2	0.68952	—	2.875	
		16.2	0.68767	0.68766	b)	
		18.1	0.68592	0.68590	2.929	
		20.4	0.68376	—	2.898	
		b)				
		19°.75	0.68414	0.68436	2.914	2.903
Octylen (aus Octylalkohol durch Einwirkung von Zinkchlorid erhalten)	121°.75	$d_4^t = 0.73876 - 0.000823\,t$			3.924	
					3.942	
		12°.5	0.72847	—	3.933	3.871
		14.1	0.72710	0.72716		
		16.3	0.72528	0.72534		
		17.9	0.72397	0.72403		
		20.0	0.72230	—		
Decylen (durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Amylen erhalten)	154°	$d_4^t = 0.78509 - 0.00076567\,t$			4.697	
					4.729	
		14°.3	0.77414	—	4.713	4.839
		16.4	0.77263	0.77253		
		18.1	0.77135	0.77123		
		20.1	0.76970	—		
Benzol	80°	$d_4^t = 0.90048 - 0.0010668\,t$			2.699	
					2.692	
		14°.5	0.88501	—	2.696	2.696
		16.3	0.88307	0.88309		
		18.4	0.88084	0.88085		
		20.2	0.87893	—		
Toluol	110°	$d_4^t = 0.88418 - 0.00091961\,t$			3.195	
					3.216	
		14°.3	0.87103	—	3.206	3.179
		16°.2	0.86931	0.86928		
		18.2	0.86747	0.86744		
		20.4	0.86542	—		

[1] Von diesem Kohlenwasserstoff wurden zwei Proben (a und b) untersucht.

Name der Substanz	Siedepunkt	Dichte bezogen auf die des Wassers von 4° C. als Einheit			Dampfdichte gefunden	Dampfdichte berechnet
		t	d gefunden	d berechnet		
Aethylbenzol	134°	$d_4^t = 0.88687 - 0.000846\,t$			3.653	
					3.678	
					3.666	3.663
		14°6	0.87452	—		
		16.0	0.87326	0.87333		
		17.7	0.87186	0.87190		
		20.0	0.86995	—		
Ortho-Xylol	143°	$d_4^t = 0.89672 - 0.00081774\,t$			3.721	
					3.797	
					3.759	3.663
		14°5	0.88491	—		
		15.9	0.88381	0.88372		
		18.2	0.88192	0.88194		
		20.3	0.88019	—		
Meta-Xylol	138°75	$d_4^t = 0.88205 - 0.00084702\,t$			3.719	
					3.725	
					3.722	3.663
		14°2	0.87002	—		
		16.4	0.86818	0.86816		
		18.4	0.86650	0.86646		
		20.2	0.86494	—		
Para-Xylol	138°	$d_4^t = 0.87857 - 0.00086386\,t$			3.727	
					3.717	
					3.722	3.663
		14°3	0.86622	—		
		16.8	0.86412	0.86406		
		18.1	0.86304	0.86293		
		20.2	0.86112	—		
Propylbenzol	157°	$d_4^t = 0.87860 - 0.00081194\,t$			4.169	
					4.176	
					4.173	4.147
		14°4	0.86691	—		
		16.1	0.86550	0.86553		
		18.4	0.86363	0.86369		
		20.1	0.86228	—		
Isopropylbenzol	153°	$d_4^t = 0.87882 - 0.00082625\,t$			4.204	
					4.217	
					4.211	4.147
		16°1	0.86560	—		
		18.0	0.86397	0.86395		
		20.0	0.86231	0.86229		
		22.0	0.86064	—		
Mesitylen	162°	$d_4^t = 0.87617 - 0.00077463\,t$			4.319	
					4.329	
					4.324	4.147
		14°1	0.86529	—		
		16.3	0.86364	0.86354		
		18.1	0.86219	0.86215		
		20.1	0.86060	—		
Pseudocumol	169°75	$d_4^t = 0.89458 - 0.00079507\,t$			4.157	
					4.103	
					4.130	4.147
		14°1	0.88337	—		
		16.1	0.88181	0.88178		
		18.0	0.88032	0.88027		
		20.3	0.87844	—		

Name der Substanz	Siedepunkt	Dichte bezogen auf die des Wassers von 4° C. als Einheit			Dampfdichte	
		t	d gefunden	d berechnet	gefunden	berechnet
Isobutylbenzol......	167°0	$d_4^t = 0.88316 - 0.000795\, t$			4.701	
		14°3	0.87181	—	4.711	
		16.1	0.87036	0.87036	4.706	4.630
		18.2	0.86874	0.86869		
		20.0	0.86726	—		
Cymol (aus Campher)	175°	$d_4^t = 0.87271 - 0.00078762\, t$			4.573	
		13°7	0.86193	—	4.573	
		16.2	0.85992	0.85995	4.573	4.630
		18.2	0.85828	0.85838		
		20.2	0.85680	—		

Es wäre für die beabsichtigte Untersuchung noch die wichtige Vorfrage zu lösen gewesen, in welcher Weise die Dielektricitätsconstanten von der Temperatur und der Dichte abhängen, ob namentlich die Lorentz'sche Beziehung, die für die Strahlen des sichtbaren Spectrums gilt, auch für die Strahlen von unendlich grosser Wellenlänge zutrifft, ob also:

$$\frac{k-1}{k+2}\,\frac{1}{d}$$

eine von der Temperatur unabhängige Grösse ist. Diese Frage kann nach den Untersuchungen von Hrn. Lebedew[1] über die Dielektricitätsconstanten der Dämpfe einiger organischer Verbindungen, sowie von Hrn. E. Cohn[2] über die Dielektricitätsconstante des Wassers bei verschiedenen Temperaturen als endgültig zu Gunsten der Lorentz'schen Formel entschieden betrachtet werden.

Was die Wahl der Methode für die Bestimmung der Dielektricitätsconstanten anbelangt, so musste die genaue und elegante Methode von Schiller von vornherein ausgeschlossen werden, da die Beschaffung so grosser Quantitäten der für die Untersuchung in Aussicht genommenen Kohlenwasserstoffe, wie sie für die Messungen nach dieser Methode nöthig sind, mit unverhältnissmässigen Kosten verbunden gewesen wäre. Wir entschieden uns für die Silow'sche Methode in der von HH. Cohn[3] und Arons vorgeschlagenen Modification und zwar bedienten wir uns zweier kleiner Flüssigkeitselektrometer, die dem von Hrn. Tereschin[4] seinerzeit benützten und beschriebenen nachgebaut waren. Das eine

[1] Wiedemann, Annalen 44, 288, 1891.
[2] Ibid., Annalen 45, 370, 1892.
[3] Ibid. 33, 13, 1888.
[4] Ibid. 36, 792, 1889.

Quadrantenpaar sowie die Nadeln der beiden Elektrometer waren dauernd zur Erde abgeleitet. Die beiden anderen Quadrantenpaare waren untereinander in leitender Verbindung und ausserdem mit dem einen Ende der Secundärspirale eines Helmholtz'schen Inductoriums verbunden. Das zweite Ende der Secundärspirale wurde gleichfalls durch Ableitung zur Erde dauernd auf dem Potential Null erhalten. Zur Unterbrechung des primären Stromes bedienten wir uns einer Stimmgabel mit Luftantrieb und Quecksilbercontact. Dieselbe functionirte ausserordentlich regelmässig, die Elektrometer stellten sich meist so ruhig ein, dass ein Beobachter die Ablesungen hätte ausführen können. Wir zogen nichts desto weniger zur Erzielung einer grösseren Genauigkeit die gleichzeitige Ablesung der beiden Elektrometer durch je einen Beobachter vor.

Die Calibrirung der Elektrometer wurde in der Weise ausgeführt, dass das eine derselben auf constantem Potential gehalten wurde, während man das andere durch Abzweigung von einem Stöpselrheostaten von Siemens & Halske mit bekannten Bruchtheilen desselben Potentiales lud. Bei vollkommener Symmetrie der Instrumente sollte dann bekanntlich der Sinus des Ablenkungswinkels, wofür man bei kleineren Ablenkungen ohne Bedenken die Tangente desselben Winkels einsetzen kann, dem Quadrat der Potentialdifferenz proportional sein. Es ergab sich, dass diese Beziehung für unsere Elektrometer mit hinreichender Annäherung zutraf. Von den zahlreichen derartigen Calibrirungen, die ausgeführt worden sind, mögen die folgenden zwei ohne Wahl herausgegriffenen angeführt werden:

Elektrometer I.

Potential	$tg\,\alpha$	Verhältniss der Ausschläge gefunden	Verhältniss der Ausschläge berechnet
1	0.033104	—	—
1/2	0.0082732	3.992	4.000
7/10	0.016071	2.060	2.041
8/10	0.021120	1.568	1.563

Elektrometer II.

Potential	$tg\,\alpha$	Verhältniss der Ausschläge gefunden	Verhältniss der Ausschläge berechnet
1	0.019151	—	—
1/2	0.0047871	4.0005	4.0000
7/10	0.0094264	2.0316	2.041
8/10	0.012405	1.5797	1.563

Die eigentlichen Messungen wurden nach folgendem Schema ausgeführt. Es wurden zunächst die beiden Elektrometer mit ein und derselben Normalflüssigkeit gefüllt und die Ausschläge bei verschiedenen Potentialdifferenzen, die man durch Einschaltung verschiedener Widerstände in den primären Stromkreis herstellte, ermittelt. Als Normal-

flüssigkeit wählten wir Metaxylol, da diese Verbindung in jeder Quantität im Zustande vollkommener Reinheit zu erhalten ist, und ausserdem eine Reihe gut übereinstimmender Werthe für die Dielektricitätsconstante dieses Kohlenwasserstoffes vorliegen. Zum Überfluss bestimmte der Eine von uns in Gemeinschaft mit Hrn. Dr. Arons, der uns in allen Phasen dieser Untersuchung in dankenswerthester Weise durch seinen werthvollen Rath unterstützte, noch einmal die Dielektricitätsconstante des von C. A. F. Kahlbaum zu beziehenden Metaxyloles mit Hilfe der Schiller'schen Methode. Es ergab sich:

$$k = 2.340 \text{ bei } 20^\circ\!.2 \text{ C} \quad \text{also} \quad \frac{k-1}{k+2}\frac{1}{d} = 0.3570.$$

Hr. Tereschin fand:

$$k = 2.35 \text{ bei } 13^\circ\!.5 \text{ C} \quad \text{also} \quad \frac{k-1}{k+2}\frac{1}{d} = 0.3565.$$

Das Mittel dieser beiden Werthe:

$$\frac{k-1}{k+2}\frac{1}{d} = 0.3568$$

wurde der Berechnung der Dielektricitätsconstante des Metaxyloles für die verschiedenen bei unseren Messungen herrschenden Temperaturen zu Grunde gelegt. Gesetzt, die Temperatur betrüge t° C. und demnach die Dichte des Metaxyloles gemäss der oben angegebenen Interpolationsformel d_t, so ist die dieser Temperatur entsprechende Dielektricitätsconstante k_t gegeben durch die Beziehung:

$$\frac{k_t-1}{k_t+2} = 0.3568\, d_t \quad \text{oder} \quad k_t = \frac{1+0.7136\, d_t}{1-0.3568\, d_t}.$$

Nachdem die Ablenkungen der beiden mit Metaxylol gefüllten Elektrometer ermittelt waren, wurde Elektrometer I entleert, einige Male mit absolutem Alkohol und absolutem Äther abgewaschen, durch Abblasen mittels eines Kautschukballons getrocknet, und mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt, während Elektrometer II constant mit Metaxylol gefüllt blieb. Es wurden nun wieder die Ablenkungen der beiden Instrumente bei verschiedenen Potentialdifferenzen ermittelt und damit waren alle Elemente zur Berechnung der gesuchten Dielektricitätsconstante gewonnen. Gesetzt die Ablenkungen der beiden mit Xylol gefüllten Elektrometer hätten a_1 beziehlich a_2 betragen; bei dem zweiten Versuche dagegen A_1 beziehlich A_2, so ist:

$$k_x = k\frac{A_1}{A_2}\frac{a_2}{a_1}$$

wenn k_x die gesuchte, k die der herrschenden Temperatur entsprechende Dielektricitätsconstante des Metaxyloles bezeichnet.

Die beiden Elektrometer waren mit Papphüllen umgeben, durch deren Deckel je ein in Zehntelgrade getheiltes Thermometer geführt war. Die Ablesung der Thermometer geschah gleichfalls mittels eines Fernrohres.

Wie schon früher erwähnt wurde, stellten sich die Elektrometer in der Regel vollkommen ruhig ein. Nur bei der Untersuchung sehr flüchtiger Verbindungen ergaben sich Schwierigkeiten, da die Nadel in Folge der fortwährenden Veränderungen der Oberfläche und der Stösse des aufsteigenden Dampfes gegen den Spiegel nie zur Ruhe kam. Dieser Übelstand liess sich meist durch Eintauchen des Elektrometergefässes in Eiswasser beseitigen.

Die Resultate der so ausgeführten Messungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. In derselben bezeichnet:

t die bei der jeweiligen Beobachtungsreihe herrschende Temperatur;

d die dieser Temperatur entsprechende Dichte der untersuchten Substanz;

$\phi = \frac{A_1}{A_2} \frac{a_2}{a_1}$ das corrigirte Verhältniss der Elektrometerausschläge;

k die der Temperatur t (wenn nicht eine andere Temperatur dabei notirt ist) entsprechende Dielektricitätsconstante des Metaxyloles;

k_x die derselben Temperatur entsprechende Dielektricitätsconstante der untersuchten Flüssigkeit;

$\frac{k_x - 1}{k_x + 2} \frac{1}{d}$ die Lorentz'sche Constante.

Tabelle II.

Name der Substanz	t	d	$\phi = \frac{A_1}{A_2} \frac{a_2}{a_1}$	k	k_x	$\frac{k_x - 1}{k_x + 2} \frac{1}{d}$
Hexan	13°6	0.67007	0.79527			
			0.79130			
			0.79341			
			0.79375			
			0.78968			
			0.79268	2.3516 (t=13°6)	1.8641	0.3337
	11.2	0.66767	0.77574			
			0.78793			
			0.78818			
			0.79700			
			0.79587			
			0.78894	2.3494 (t=14°7)	1.8536	0.3318
						0.3328

Name der Substanz	t	d	$\phi = \frac{A_1}{A_2} \frac{a_2}{a_1}$	k	k_x	$\frac{k_x - 1}{k_x + 2} \frac{1}{d}$
Octan	13°.5	0.70870	0.81433			
			0.82653			
			0.82431			
			0.81932			
			0.81576			
			0.82005	2.3518	1.929	0.3337
	14.0	0.70830	0.81314			
			0.81696			
			0.82705			
			0.83412			
			0.83108			
			0.82447	2.3509	1.9382	0.3363
						0.3350
Dekan	13°.5	0.72889	0.83666			
			0.83640			
			0.83833			
			0.83470			
			0.83750			
			0.83672	2.3518	1.967	0.3344
	14.2	0.72837	0.83236			
			0.83152			
			0.83761			
			0.83958			
			0.83721			
			0.83566	2.3504	1.9641	0.3339
						0.3342
Amylen	0°	0.68313	0.92456			
			0.93209			
			0.93858			
			0.92080			
			0.93411			
			0.93003	2.3466 (t=16°.2)	2.1824	0.4138
	0	0.68313	0.94145			
			0.93777			
			0.93504			
			0.94708			
			0.94058			
			0.94039	2.3466 (t=16°.2)	2.2067	0.4199
	0	0.68313	0.95101			
			0.94082			
			0.92606			
			0.94913			
			0.94569			
			0.94254	2.349 (t=15)	2.2139	0.4217
						0.4185
Octylen	13°.6	0.72757	0.92912			
			0.92320			
			0.91131			
			0.90922			
			0.91821	2.3516	2.1592	0.3831
	11.5	0.72930	0.92615			
			0.92367			
			0.93766			
			0.93330			
			0.93019	2.3557	2.1913	0.3897
						0.3864

Name der Substanz	t	d	$\phi = \frac{A_1}{A_2} \frac{a_2}{a_1}$	k	k_x	$\frac{k_x - 1}{k_x + 2} \frac{1}{d}$
Decylen . . .	16°.7	0.77230	0.95363			
			0.95185			
			0.95758			
			0.95160			
			0.95367	2.3457	2.2370	0.3780
	16.7	0.77230	0.95111			
			0.95804			
			0.94550			
			0.95598			
			0.95482			
			0.95309	2.3457	2.2356	0.3777
						0.3779
Benzol	14°.51	0.88500	0.9538			
			0.9331			
			0.9477			
			0.9478			
			0.9456			
			0.9456	2.3500	2.2211	0.3271
	5.6	0.89451	0.9386			
			0.9372			
			0.9334			
			0.9326			
			0.9303			
			0.9344	2.3520 (t=13°.4)	2.1977	0.3190
	7.1	0.89291	0.94051			
			0.94025			
			0.93944			
			0.93711			
			0.93247			
			0.9380	2.353 (t=12°.7)	2.2074	0.3214
						0.3225
Toluol	16°.33	0.86916	1.0077			
			1.0053			
			0.9980			
			1.0274			
			1.0096	2.3465	2.369	0.3605
	15.6	0.86983	1.0148			
			1.0103			
			1.0083			
			1.0265			
			1.0250			
			1.0169	2.3478	2.3872	0.3634
	12.4[1]	0.87278	1.0033			
			1.0060			
			1.0080			
			1.0062			
			1.0061			
			1.0059	2.354	2.3678	0.3588
						0.3609

[1] Diese Versuchsreihe bezieht sich auf eine zweite Probe von chemisch reinem Toluol, die wir der Güte des Hrn. Dr. G. Krämer verdankten.



Name der Substanz	t	d	$\phi = \frac{A_1}{A_2} \frac{a_2}{a_1}$	k	k_x	$\frac{k_x - 1}{k_x + 2} \frac{1}{d}$
Aethylbenzol	14°1	0.87494	1.0205			
			1.0336			
			1.0255			
			1.0254			
			1.0298			
			1.0269	2.3507	2.414	0.3661
	13.5	0.87545	1.0221			
			1.0290			
			1.0256	2.352	2.412	0.3656
	15.6	0.87367	1.0398			
			1.0373			
			1.0302			
			1.0308			
			1.0194			
			1.0315	2.3478	2.4218	0.3680
						0.3666
Orthoxylol. .	14°1	0.88524	1.0887			
			1.1075			
			1.1003			
			1.1000			
			1.0988			
			1.0990	2.3507	2.5834	0.3936
	13.3	0.88584	1.1008			
			1.0938			
			1.1011			
			1.0926			
			1.0931			
			1.0963	2.3522	2.5787	0.3892
	13.5	0.88573	1.1123			
			1.0960			
			1.1043			
			1.1035			
			1.1052			
			1.1043	2.3520	2.5972	0.3923
						0.3917
Paraxylol. . .	19°	0.86216	0.9531			
			0.9562			
			0.9519			
			0.9449			
			0.9515	2.3415	2.2276	0.3368
	17	0.86388	0.9418			
			0.9479			
			0.9456			
			0.9465			
			0.9450			
			0.9455	2.345	2.217	0.3341
	12.8	0.86751	0.95982			
			0.95300			
			0.95235			
			0.95152			
			0.95417	2.3532	2.2453	0.3381
						0.3363

Name der Substanz	t	d	$\phi = \frac{A_1}{A_2} \frac{a_2}{a_1}$	k	k_x	$\frac{k_x - 1}{k_x + 2} \frac{1}{d}$
Propylbenzol	13°2	0.86788	0.99945			
			0.99884			
			1.0094			
			1.0026	2.3523	2.3584	0.3591
	14.4	0.86691	1.0030			
			1.0021			
			0.9995			
			0.9992			
			0.9976			
			1.0003	2.3501	2.3508	0.3581
						0.3586
Isopropyl-benzol . . .	15°6	0.86593	1.0142			
			1.0148			
			1.0118			
			1.0110			
			1.0102			
			1.0124	2.3475	2.3766	0.3632
	16.1	0.86552	1.0090			
			1.0030			
			1.0112			
			1.0157			
			1.0181			
			1.0114	2.3470	2.3736	0.3629
						0.3631
Mesitylen . .	13°9	0.86540	0.97842			
			0.97912			
			0.97937			
			0.97746			
			0.97859	2.351	2.3007	0.3495
	14.4	0.86501	0.97641			
			0.97760			
			0.97568			
			0.97848			
			0.97704	2.3501	2.2958	0.3487
						0.3491
Pseudocumol	17°23	0.86746	1.0195			
			1.0153			
			1.0162			
			1.0180			
			1.0155			
			1.0169	2.3447	2.3843	0.3584
	13.6	0.88377	1.0287			
			1.0235			
			1.0262			
			1.0320			
			1.0286			
			1.0278	2.352	2.417	0.3630
						0.3607

Name der Substanz	t	d	$\phi = \frac{A_1}{A_2} \frac{a_2}{a_1}$	k	k_x	$\frac{k_x - 1}{k_x + 2} \frac{1}{d}$
Isobutyl-benzol . . .	14°1	0.87195	1.00000 0.99055 0.99522 0.99746 0.99837			
			0.99632	2.3507	2.3413	0.3543
	13.5	0.87243	1.0055 1.0003 0.9954 0.9944 0.9965			
			0.9984	2.352	2.348	0.3554
						0.3549
Cymol	15°58	0.86044	0.9501 0.9432 0.9528 0.9523 0.9519			
			0.9501	2.348	2.231	0.3381
	17.24	0.85913	0.9570 0.9535 0.9521 0.9542 0.9561			
			0.9546	2.336	2.230	0.3385
						0.3383

Die Brechungsexponenten der angeführten Kohlenwasserstoffe wurden mit Hülfe eines ausgezeichneten Spectrometers von Hildebrand & Schramm in Freiberg nach der Methode der kleinsten Ablenkung für die drei Wasserstofflinien $H_\alpha, H_\beta, H_\gamma$ sowie für gelbes Natriumlicht ermittelt. Das verwendete Hohlprisma war von Steinheil in München angefertigt worden; sein brechender Winkel betrug genau 60°.

In der nachfolgenden Tabelle bezeichnet:

t, die Temperatur der in dem Prisma enthaltenen Flüssigkeit
d, die dieser Temperatur entsprechende Dichte
μ_α die der Linie H_α
μ_β » » » H_β
μ_γ » » » H_γ
μ_D » » » D
} entsprechenden Brechungsexponenten

A, B } die Constanten der Cauchy'schen Dispersionsformel $\mu = A + \frac{B}{\lambda^2}$

Tabelle III.

Name der Substanz	t	d	μ_α	μ_β	μ_γ	μ_D	A	B
Pentan	15.7	0.62513	1.3581	1.3610	1.3645	1.3570	1.3476	0.3192
Hexan	14.8	0.66447	1.3761	1.3825	1.3862	1.3780	1.3683	0.3376
Octan	15.1	0.70743	1.3987	1.4046	1.4097	1.4007	1.3902	0.3676
Dekan	14.9	0.72784	1.4088	1.4160	1.4200	1.4108	1.4001	0.3743
Amylen	16.4	0.66643	1.3857	1.3945	1.3997	1.3883	1.3750	0.4656
Hexylen	15.2	0.68859	1.3965	1.4052	1.4093	1.3995	1.3866	0.4278
Octylen	16.0	0.72559	1.4137	1.4222	1.4274	1.4157	1.4030	0.4572
Decylen	17.0	0.77207	1.4357	1.4447	1.4500	1.4385	1.4246	0.4780
Benzol	16.0	0.88341	1.4988	1.5156	1.5261	1.5038	1.4777	0.9106
Toluol	14.7	0.87066	1.4944	1.5104	1.5203	1.4992	1.4743	0.8658
Aethylbenzol	14.5	0.87460	1.4948	1.5102	1.5196	1.4994	1.4756	0.8287
o-Xylol	14.1	0.88519	1.5040	1.5200	1.5300	1.5082	1.4838	0.8689
m-Xylol	15.7	0.86875	1.4954	1.5112	1.5211	1.4996	1.4755	0.8596
p-Xylol	14.7	0.86587	1.4943	1.5097	1.5200	1.4985	1.4744	0.8588
Propylbenzol	15.7	0.86585	1.4891	1.5045	1.5134	1.4942	1.4703	0.8111
Isopropylbenzol	15.1	0.86634	1.4900	1.5044	1.5134	1.4947	1.4718	0.7820
Mesitylen	14.6	0.86486	1.4926	1.5073	1.5165	1.4966	1.4741	0.7992
Pseudocumol	14.7	0.88289	1.5030	1.5184	1.5282	1.5072	1.4835	0.8388
Isobutylbenzol	14.5	0.87163	1.4916	1.5056	1.5141	1.4957	1.4742	0.7518
Cymol	13.7	0.86192	1.4886	1.5026	1.5111	1.4926	1.4712	0.7520

Vergleichen wir zunächst die Quadratwurzeln der Dielektricitätsconstanten mit der bei der gleichen Temperatur ermittelten Constante A der Cauchy'schen Dispersionsformel:

	$\sqrt{k}$	A
Hexan	1.3608	1.3683
Octan	1.3899	1.3902
Dekan	1.4015	1.4001
Amylen	1.4836	1.3750
Octylen	1.4758	1.4030
Decylen	1.4764	1.4246
Benzol	1.4816	1.4777
Toluol	1.5410	1.4743
o-Xylol	1.6101	1.4838
m-Xylol	1.5322	1.4755
p-Xylol	1.4942	1.4744
Aethylbenzol	1.5543	1.4756
Propylbenzol	1.5333	1.4703
Isopropylbenzol	1.5417	1.4718
Mesitylen	1.5157	1.4741
Pseudocumol	1.5462	1.4835
Isobutylbenzol	1.5309	1.4742
Cymol	1.4948	1.4712

Während für die drei untersuchten Paraffine die Beziehung

$$\sqrt{k} = A$$

mit grosser Annäherung zutrifft, ergibt sich für die ungesättigten, sowie für die aromatischen Kohlenwasserstoffe

$$\sqrt{k} > A$$

Die besagten Substanzen zeigen also durchweg anormale Dispersion, doch sind die beiden Werthe $\sqrt{k}$ und A wenigstens von derselben

Grössenordnung, so dass die Constante A der zweigliedrigen CAUCHY-schen Formel in erster Annäherung den Brechungsexponenten für unendlich lange Wellen liefern würde.

Für die auf unendlich lange Wellen bezüglichen Molecular-refractionen der untersuchten Paraffine ergeben sich folgende Werthe:

	$M \frac{k-1}{k+2} \frac{1}{d}$	Differenz
Hexan	28.62	
		2×4.79
Octan	38.19	
		2×4.64
Dekan	47.46	

Es entspricht also der gleichen Zusammensetzungsdifferenz CH_2 eine gleiche Zunahme des molecularen Brechungsvermögens und zwar weicht der mittlere Werth dieser Zunahme nicht wesentlich von dem ab, den man für die auf die rothe Wasserstofflinie bezüglichen Molecularrefractionen derselben Praeparate erhält:

	$M \frac{\mu_\alpha^2 - 1}{\mu_\alpha^2 - 2} \frac{1}{d}$	Differenz
Pentan	25.297	
		4.407
Hexan	29.704	
		2×4.624
Octan	38.952	
		2×4.631
Dekan	48.213	
	Mittel	4.554

Bezeichnen wir das auf unendlich lange Wellen bezügliche Refractionsaequivalent des Kohlenstoffes mit α, das des Wasserstoffes mit β, so erhalten wir durch Auflösung der beiden Gleichungen:

$$\alpha + 2\beta = 4.72$$
$$6\alpha + 14\beta = 28.62$$

in Bezug auf α und β:

$$\alpha = 4.42 \ ; \quad \beta = 0.15.$$

Das dispensionsfreie Refractionsaequivalent des Wasserstoffes würde sich also verschwindend klein ergeben. Die mit Hülfe dieser Refractions-aequivalente berechneten Molecularrefractionen für das Octan und das Dekan sind

$$38.06 \text{ bez. } 47.50$$

stimmen also mit den thatsächlich beobachteten sehr angenähert überein.

Es sind jedoch die Resultate aller derartiger Rechnungen mit einiger Vorsicht aufzunehmen.

Berechnet man z. B. die auf rothes Wasserstofflicht bezüglichen Refractionsaequivalente des Kohlenstoffes und des Wasserstoffes durch Auflösung der beiden Gleichungen:

$$a + 2b = 4.554$$
$$10a + 22b = 48.213$$

so ergibt sich:

$$a = 1.881 \quad b = 1.337.$$

Diese Werthe stimmen mit den von dem Einen[1] von uns vor zehn Jahren aus dem gesammten damals vorliegenden, ausschliesslich auf sauerstoffhaltige Verbindungen bezüglichen Beobachtungsmaterial berechneten Mittelwerthen

$$a = 2.48 \quad b = 1.04$$

absolut nicht überein, stellen aber unsere Beobachtungen in vollkommen befriedigender Weise dar:

$$M \frac{\mu_\alpha^2 - 1}{\mu_\alpha^2 + 1} \frac{1}{d}$$

	gefunden	berechnet
Pentan	25.297	25.449
Hexan	29.704	30.004
Octan	38.952	39.114

Der Schluss, den man etwa ziehen könnte, dass dem Kohlenstoff und dem Wasserstoff in den Kohlenwasserstoffen ein anderes Refractionsaequivalent zuzuschreiben sei, als in den übrigen, bisher untersuchten Verbindungen, wäre ein irriger, schon aus dem einfachen Grunde, dass die Werthe:

$$a = 2.48 \quad b = 1.04$$

unsere Beobachtungen gleichfalls mit ziemlicher Annäherung darstellen:

$$M \frac{\mu_\alpha^2 - 1}{\mu_\alpha^2 + 2} \frac{1}{d}$$

	gefunden	berechnet
Pentan	25.297	25.88
Hexan	29.704	29.44
Octan	38.952	38.56
Dekan	48.213	47.68

Dass die von uns gefundenen Molecularrefractionen nicht etwa durch Versuchsfehler entstellt sind, erhellt aus dem Umstand, das der von Hrn. Brühl für das moleculare Berechnungsvermögen des Hexanes ermittelte Werth:

$$\mu_\alpha = 1.3734 \text{ bei } 20^\circ \quad d_4^{20} = 0.6603$$

$$M \frac{\mu_\alpha^2 - 1}{\mu_\alpha^2 + 2} \frac{1}{d} = 29.703$$

sich in absoluter Übereinstimmung mit dem unsrigen befindet.

Vergleicht man die auf unendlich lange Wellen bezüglichen Molecularrefractionen der Olefine mit den unter Zugrundelegung der früher für α und β gefundenen Werthe berechneten, so ergibt sich:

	$M \frac{k-1}{k+2} \frac{1}{d}$ gefunden	berechnet	Differenz
Amylen	29.30	23.60	5.70
Octylen	43.28	37.76	5.52
Decylen	52.906	47.20	5.706

[1] Landolt, Ber. d. d. chem. Ges. 15, 1031, 1882.

Es besteht also hier eine der bekannten von Hrn. Brühl entdeckten Gesetzmässigkeit ähnliche Beziehung, dass die beobachtete Molecularrefraction die mit Hülfe der Refractionsaequivalente berechnete, um einen constanten Werth übersteigt, der aber für die Strahlen von unendlich grosser Wellenlänge mehr als noch einmal so gross ist, wie für rothes Wasserstofflicht:

	$M \frac{\mu_\alpha^2 - 1}{\mu_\alpha^2 + 2} \frac{1}{d}$ gefunden	berechnet	Differenz
Amylen	24.654	22.775	1.879
Hexylen	29.344	27.330	2.010
Octylen	38.546	36.440	2.106
Decylen	47.382	45.550	1.832

Ermittelt man für die drei angeführten Olefine die Zunahme der dispersionsfreien Molecularrefraction, welche der Zusammensetzungsdifferenz CH_2 entspricht, so ergiebt sich:

	$M \frac{k-1}{k+2} \frac{1}{d}$	Differenz
Amylen	29.30	
		3×4.66
Octylen	43.28	
		2×4.82
Decylen	52.91	

Die besagte Differenz hat also denselben Werth wie für die gesättigten Kohlenwasserstoffe.

Eine Ausnahme bildet das aus secundärem Hexyljodid durch Einwirkung von alkoholischem Kali dargestellte Hexylen. Siedepunkt und Dichte stimmen mit den von früheren Experimentatoren für dieses Praeparat angegebenen Werthen, die Dampfdichte mit der aus dem Formelgewicht berechneten, so vollständig überein, dass an der Reinheit unseres Praeparates kaum ein berechtigter Zweifel obwalten konnte. Die Dielectricitätsconstante jedoch ergab sich abnorm niedrig. Wir fanden:

Tabelle IV.

Name der Substanz	t	d	$\phi = \frac{A_1}{A_2} \frac{a_2}{a_1}$	k	k_x	$\frac{k_x - 1}{k_x + 2} \frac{1}{d}$
Hexylen	13°6	0.69008	0.87921			
			0.87817			
			0.87022			
			0.86671			
			0.87358	2.3516	2.0543	0.3768
	13.4	0.69026	0.87626			
			0.86730			
			0.86790			
			0.86098			
			0.86902			
			0.86829	2.3465 (t=16°3)	2.0375	0.3723
						0.3743

und für das zweite nach derselben Methode dargestellte Praeparat:

Tabelle V.

Name der Substanz	t	d	$\phi = \frac{A_1}{A_2}\,\frac{a_2}{a_1}$	k	k_x	$\frac{k_x - 1}{k_x + 2}\,\frac{1}{d}$
Hexylen	13°1	0.69057	0.83486			
			0.83588			
			0.82612			
			0.82325			
			0.83356			
			0.82873 (Mittel)	2.3441 (t=17°5)	1.9427	0.3462
	14.8	0.68896	0.84192			
			0.84745			
			0.84366			
			0.85158			
			0.84506			
			0.84613			
			0.83876			
			0.84494 (Mittel)	2.3397 (t=19°9)	1.9768	0.3565
						0.3514

Demnach würde das moleculare Brechungsvermögen:

31.44 für das erste

29.91 für das zweite

Praeparat, im Mittel also

30.68

betragen, während man den um etwa 10 Procent grösseren Werth 34.04 hätte erwarten sollen. Die Wahrnehmung, dass der doppelte Werth sich der Reihe in ziemlich befriedigender Weise anschliessen würde, da:

$$61.36 - 52.91 = 8.45 = 2 \times 4.23$$

ist, legte den Gedanken nahe, dass man es mit einem labilen Bihexylen zu thun habe, welches sich bei der Verdampfung spaltet, bei der Condensation aber alsbald wieder zurückbildet. Zur Entscheidung dieser Frage wurde das Moleculargewicht der vier Olefine mit Hülfe der Raoult'schen Gefriermethode ermittelt, und zwar wählte man als Lösungsmittel Benzol, da dasselbe nach den von Hrn. Beckmann bei seinen grundlegenden Untersuchungen gesammelten Erfahrungen die bestehenden Molecularaggregate am wenigsten dissociirt. Die Ergebnisse dieser Versuche sind:

	k	g	G	Δ	$M = 100\,k\,\frac{g}{\Delta\,G}$	Theorie
Amylen	53	0.3940	39.452	0.725	73.01	70
Hexylen	53	0.5140	37.2678	0.829	88.28	84
Octylen	53	0.8578	45.7385	0.833	119.33	112
Decylen	53	0.4075	40.486	0.363	146.96	140

Die vier Kohlenwasserstoffe zeigen demnach alle die normale moleculare Gefrierpunktserniedrigung, wodurch die Existenz eines Bi-

hexylenes, wie wir es oben annahmen, ziemlich unwahrscheinlich gemacht wird. Einen directen Beweis gegen die Existenz des besagten Polymeren liefern diese Versuche allerdings auch nicht, insofern das Benzol möglicherweise doch schon dissociirend gewirkt hat. Unterschiede in der Constitution, an die man denken könnte, bestehen nur zwischen dem Hexylen und dem Octylen einerseits, dem Amylen und dem Decylen andererseits, kommen also nicht in Betracht, da sich das Octylen der Reihe vollkommen einfügt.

Berechnet man ferner die Molecularrefraction für die Bezolderivate, die durch Substitution eines Wasserstoffatomes im Benzolring durch einen Alkoholrest entstehen, so erhält man:

	$M \frac{k-1}{k+2} \frac{1}{d}$	Differenz
Benzol	25.16	
		8.04
Toluol	33.20	
		5.66
Aethylbenzol	38.86	
		4.17
Propylbenzol	43.03	

Hier ist es zunächst auffallend, dass die Substitution eines Wasserstoffatomes im Benzolkern durch Methyl eine bedeutend grössere Zunahme der Molecularrefraction bedingt, als die gleiche Substitution in der Seitenkette; für die letztere ist die Differenz angenähert derjenigen gleich, die wir oben für die Kohlenwasserstoffe der Fettreihe gefunden haben. Doch ist die Abweichung der Werthe schon eine hinreichend grosse, um Zweifel zu berechtigen, ob die für die Paraffine und die Olefine abgeleiteten Beziehungen ohne Weiteres auf die Benzolabkömmlinge übertragen werden dürfen. Diese Zweifel werden noch dadurch erhöht, dass sich die Molecularrefraction für die aromatischen Verbindungen als im hohen Grade constitutiv erweist.

Die Entstehung des Isopropylbenzoles aus dem Aethylbenzol, so wie die des Isobutylbenzoles aus dem Propylbenzol sind ganz analoge Vorgänge, wie ein Blick auf die Formeln der betreffenden Verbindungen lehrt:

$$C_6H_5-CH_2-CH_3 \text{ geht über in } C_6H_5-CH\begin{matrix} \diagup CH_3 \\ \diagdown CH_3 \end{matrix}$$

$$C_6H_5-CH_2-CH_2-CH_3 \text{ geht über in } C_6H_5-CH_2-CH\begin{matrix} \diagup CH_3 \\ \diagdown CH_3 \end{matrix}$$

Es entspricht denn auch dieser Substitution eine gleiche Zunahme der Molecularrefraction:

Isopropylbenzol	43.57	Isobutylbenzol	47.55
Aethylbenzol	38.86	Propylbenzol	43.03
Differenz	4.71	Differenz	4.52

Ersetzen wir dagegen in dem Toluol ein weiteres Wasserstoffatom des Benzolkernes durch die Methylgruppe, so ergibt sich eine wesentlich andere Zunahme der Molecularrefraction, je nachdem die zweite Methylgruppe in die Ortho-, Meta- oder Parastellung zu der ersten, bereits vorhandenen tritt:

o-Xylol	41.52	m-Xylol	37.82	p-Xylol	35.65
Toluol	33.20	Toluol	33.20	Toluol	33.20
Differenz . .	8.32	Differenz . .	4.62	Differenz . .	2.45

Es machen sich, wie wir später sehen werden, auch für die auf das rothe Wasserstofflicht bezüglichen Molecularrefractionen kleine Unterschiede zwischen den stellungsisomeren Verbindungen geltend, dieselben accentuiren sich aber bei dem Vergleich der von der Dispersion freien Molecularrefractionen ungleich schärfer. Auffallend ist, dass nur die in der Orthostellung eintretende zweite Methylgruppe angenähert dieselbe Zunahme der Molecularrefraction bedingt, wie die erste bei dem Übergange des Benzoles in Toluol eintretende Methylgruppe. Dass die Zunahme der Molecularrefractionen bei der Entstehung der drei isomeren Xylole aus Toluol angenähert Vielfache derselben Constante sind, beruht wohl auf einem Zufall: wir legen darauf zunächst weiter kein Gewicht.

Wohl aber scheint es uns von Interesse sein, hervorzuheben, dass so weit unser Beobachtungsmaterial reicht, Substitutionen bei gleicher relativer Stellung der Substituenten im Benzolring immer dieselbe Zunahme der Molecularrefraction bedingen.

Das Propylbenzol geht in das aus Campher erhältliche Cymol durch Substitution eines Wasserstoffatomes in der Parastellung durch eine Methylgruppe über. Die Differenz der Molecularfractionen:

Cymol	45.33
Propylbenzol	43.03
Differenz . .	2.30

ist genau so gross wie die zwischen den Molecularrefractionen von Paraxylol und Toluol.

Das Toluol geht durch Substitution der beiden in der Metastellung befindlichen Wasserstoffatome durch je eine Methylgruppe in das Mesitylen über. Da die Differenz der Molecularrefractionen von Metaxylol und Toluol 4.62 beträgt, so sollte man für Mesitylen und Toluol die doppelte Differenz erwarten. Man erhält in der That:

Mesitylen	41.89
Toluol	33.20
Differenz . .	8.69 = 2 × 4.35

Hier, wo die drei Substituenten vollkommen symmetrisch angeordnet sind, tritt keine Complication in Folge der wechselseitigen Beeinflussung derselben ein. Anders verhält sich die Sache dagegen

bei dem Pseudocumol ($CH_3 : CH_3 : CH_3 = 1 : 3 : 4$). Wollte man die Molecularrefraction dieses Kohlenwasserstoffes einfach auf dem Wege berechnen, dass man zu der des Toluoles die Zunahme der Molecularrefraction addirt, die dem Eintritt einer Methylgruppe in die Meta- und die Parastellung entspricht, so müsste man einen zu kleinen Werth erhalten, da die gegenseitige Beeinflussung der in der Orthostellung befindlichen Methylgruppen (3,4) nicht berücksichtigt ist. Wohl aber könnte man annehmen, dass sich die Einwirkung der beiden Methylgruppen 1 und 4 auf die zwischen ihnen befindliche 3 differenzirt, so dass wir also zu der Molecularrefraction des Toluoles zu addiren hätten:

$$4.49 + 2.38 + (8.32 - 4.49) = 10.70$$

wenn wir für die Metastellung sowie für die Parastellung die Mittelwerthe der oben abgeleiteten Zahlen einführen. Die Molecularrefraction des Pseudocumoles müsste demnach 43.90 betragen, während in der That 43.28 gefunden wurde.

Wie dem nun aber auch sei, darüber kann kein Zweifel bestehen, dass der von Hrn. BRÜHL für die Strahlen des sichtbaren Spectrums aufgestellte und vertheidigte Satz, stellungsisomeren Verbindungen käme die gleiche Molecularrefraction zu, für die dispersionsfreien Brechungsvermögen nicht mehr zutreffend ist, insofern sich ein ganz bedeutender und aller Wahrscheinlichkeit nach gesetzmässiger Einfluss der gegenseitigen Stellung der Substituenten geltend macht. Damit entfällt aber auch die Möglichkeit, durch einfaches Addiren der Vielfachen der betreffenden Refractionsaequivalente die dispersionsfreien Molecularrefractionen der betreffenden Verbindungen mit hinreichender Annäherung zu berechnen, oder aus dem Übereinstimmen beziehlich dem Nichtübereinstimmen der so berechneten Grössen mit den beobachteten Schlüsse bezüglich der Constitution der jeweilig untersuchten Verbindungen zu ziehen. Nach unserer Überzeugung können überhaupt alle derartige Additionsgesetze nie scharfe, sondern immer nur angenäherte sein, da die Verhältnisse in zwei scheinbar ganz analogen Verbindungen doch nie absolut dieselben sind. Es liefert denn auch die Geschichte der Wissenschaft mehr wie ein Beispiel dafür, dass zunächst für additiv gehaltene Eigenschaften bei fortschreitender Erweiterung des Beobachtungsmateriales sowie bei geeigneter Verfeinerung der Bestimmungsmethoden sich als constitutiv erwiesen.

Was die vielumstrittene Frage nach der Constitution des Benzoles und seiner Abkömmlinge anbelangt, so bestätigen unsere für rothes Wasserstofflicht ausgeführten Messungen vollständig die von Hrn. BRÜHL zu Gunsten der KEKULÉ'schen Formel gezogenen Schlüsse:



	$M \frac{\mu_\alpha^2 - 1}{\mu_\alpha^2 + 2} \cdot \frac{t}{d}$ berechnet	gefunden	Differenz
Benzol	25.916	19.308	3 × 2.203
Toluol	30.782	23.862	3 × 2.307
o-Xylol	36.050	28.416	3 × 2.545
m-Xylol	35.606	28.416	3 × 2.397
p-Xylol	35.575	28.416	3 × 2.386
Aethylbenzol	35.332	28.416	3 × 2.305
Propylbenzol	40.006	32.970	3 × 2.345
Isopropylbenzol	40.044	32.970	3 × 2.358
Mesitylen	40.295	32.970	3 × 2.442
Pseudocumol	40.178	32.970.	3 × 2.403
Isocutylbenzol	44.467	37.524	3 × 2.314
Cymol	44.632	37.524	3 × 2.369

Allerdings ergeben sich auch hier schon zweierlei Bedenken. Die Molecularrefraction erweist sich erstens als nicht rein additive, sondern unleugbar constitutive Eigenschaft, insofern ihr für die isomeren Verbindungen nachweislich verschiedene Werthe zukommen. Die Unterschiede sind freilich nicht so grosse wie für die auf unendlich lange Wellen bezüglichen Molecularrefractionen, scheinen uns aber doch schon die Grenze der Versuchsfehler zu übersteigen. Andererseits ergibt sich die Zunahme der Molecularrefraction, die den drei im Benzolkern vorhandenen Aethylenbindungen zugeschrieben werden könnte ausnahmslos grösser als die für die Olefine gefundene. Es ist dabei allerdings zu berücksichtigen, dass die aromatischen Kohlenwasserstoffe ein bedeutend grösseres Dispersionsvermögen haben als die aliphatischen. Es beträgt z. B. für:

	$\frac{H_\gamma - H_\alpha}{d}$
Hexan	0.01520
Hexylen	0.01859
Benzol	0.03447

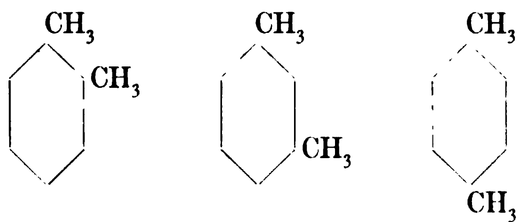
Die von verschiedenen Seiten geäusserte Vermuthung, dass diese Abweichungen ausschliesslich oder doch wenigstens in erster Linie auf den störenden Einfluss der Dispersion zurückzuführen seien, lässt sich jetzt, wo wir die dispersionsfreien Brechungsexponenten kennen, auf ihre Stichhaltigkeit prüfen. Es müsste bei der Annahme von drei doppelten Kohlenstoffbindungen im Benzolkern das moleculare Brechungsvermögen des Benzoles betragen:

$$6 \times 4.42 + 6 \times 0.15 + 3 \times 5.64 = 44.34$$

während in der That 25.16 gefunden wurde. Es wird also durch diesen Befund eher die Schlussfolgerung nahe gelegt, dass in dem Benzol keine Aethylenbindungen vorhanden sind. Wir fühlen uns, bei dem durch diese ganze Untersuchung wachgerufenen Misstrauen gegen die Zulässigkeit derartiger Additionen, zu diesem Schlusse nicht berechtigt, wohl aber zu dem, dass bei der Übertragung zahlen-

mässiger Beziehungen von einer Classe von Verbindungen auf eine andere, mit äusserster Vorsicht vorgegangen werden muss.

Die für die stellungsisomeren Kohlenwasserstoffe erhaltenen Molecularrefractionen legen noch einen anderen nicht uninteressanten Schluss nahe. Es kann bei genauerer Betrachtung der Werthe nicht entgehen, dass ausnahmslos der Verbindung vom symmetrischsten Bau der Molekel das kleinere moleculare Brechungsvermögen eigenthümlich ist. Die oben mitgetheilten Zahlen liefern mehr wie einen Beweis für die Richtigkeit dieser Behauptung. Vergleichen wir die Formeln der drei isomeren Xylole:



so liegt es auf der Hand, dass die Molekel der Paraverbindung die grösste Symmetrie aufweist: derselben kommt auch in der That die kleinste Molecularrefraction zu. Ganz dasselbe ergibt sich bei dem Vergleich des Mesitylen und des Pseudocumol, sowie des Cymol und Isobutylbenzoles.

Es schien uns von Interesse zu sein, an anderen Verbindungen zu prüfen, ob sich eine ähnliche Gesetzmässigkeit ergibt. Wir untersuchten in dieser Richtung zunächst das Aethylenchlorid und das Aethylidenchlorid:

$$\begin{array}{ccc} CH_2Cl & & CHCl_2 \\ | & \text{beziehlich} & | \\ CH_2Cl & & CH_3 \end{array}$$

Dem ersteren als dem symmetrischer gebauten musste die kleinere Molecularrefraction zukommen. Die Erfahrung hat diesen Schluss bestätigt, wie die in der folgenden Tabelle zusammengestellten Daten erweisen:

Tabelle VI.

Name der Substanz	t	d	$\phi = \frac{A_1}{A_2} \frac{a_2}{a_1}$	k	k_x	$\frac{k_x - 1}{k_x + 2} \frac{1}{d}$
Aethylenchlorid (Siedepunkt 83°)	0°	1.28082 (nach THORPE)	4.8056			
			4.8758			
			4.8473			
			4.8190			
			4.8007			
			4.8369			
			4.8186			
			4.8292	2.3431 ($t = 16°.3$)	11.315	0.6048

Name der Substanz	t	d	$\phi = \frac{A_1}{A_2}\frac{a_2}{a_1}$	k	k_x	$\frac{k_x - 1}{k_x + 2}\frac{1}{d}$
Aethyliden-chlorid (Siedepunkt 57°5)	0°	1.204 (nach THORPE)	4.5482 4.6272 4.6542 4.5706 4.6755 4.6250 4.6853 4.6266	2.3475 (t = 15°8)	10.861	0.6368

Zu ganz demselben Resultate führen die Messungen des Hrn. TERESCHIN für die Dielektricitätsconstanten einiger isomerer Acetate und Formiate:

	T	k	$M\frac{k-1}{k+2}\frac{1}{d}$
Aethylformiat	14°0	9.1	58.50
Methylacetat	14.0	7.75	54.59
Isobutylformiat	13°5	8.4	82.27
Propylacetat	13.0	6.3	73.11
Amylformiat	15°0	7.7	91.70
Isobutylacetat	14.0	5.8	81.59

Wir haben gleichfalls für einige dieser Ester die Dielektricitätsconstanten durch Vergleichung mit reinem Amylalkohol ermittelt und sind zu demselben Resultat geführt worden.

Tabelle VII.

Name der Substanz	t	d	$\phi = \frac{A_1}{A_2}\frac{a_2}{a_1}$	k	k_x	$\frac{k_x - 1}{k_x + 2}\frac{1}{d}$
Methylacetat (Siedepunkt 55°75)	0°	0.95448	0.48983 0.48993 0.49745 0.49223 0.49373 0.49795 0.49508 0.49517	16.190 (t = 19°5)	8.0165	0.73386
Aethylacetat (Siedepunkt 76°9)	0°	0.92496	0.42010 0.42294 0.41214 0.41536 0.41094 0.41212 0.41527 0.41555	16.215 (t = 19°1)	6.7381	0.70994

Name der Substanz	t	d	$\phi = \frac{A_1}{A_2} \frac{a_2}{a_1}$	k	k_x	$\frac{k_x - 1}{k_x + 2} \frac{1}{d}$
Propylacetat (Siedepunkt 100°)	0°	0.90505	0.41516 0.41194 0.42263 0.41673 0.42285 0.41666 0.41298 0.41699	15.921 (t = 23°1)	6.639	0.72122
Isobutylacetat (Siedepunkt 115.75)	23°7	0.86557	0.34840 0.34952 0.34597 0.34963 0.34245 0.34885 0.35362 0.34835	15.853	5.6808	0.70406
Amylacetat (Siedepunkt 140°6)	23°7	0.86661	0.31802 0.31813 0.32089 0.32246 0.32305 0.31740 0.31861 0.31979	15.853	5.0695	0.66424
Aethylformiat (Siedepunkt 53°9)	8°1	0.93053	3.8722 3.8777 3.8597 3.8651 3.8806 3.8731	Metaxylol 2.3500 (t = 14°5)	9.102	0.7843
Propylformiat (Siedepunkt 81°25)	0°	0.90986	0.56842 0.56929 0.56157 0.56581 0.56795 0.55935 0.57176 0.56631	15.921 (t = 23°1)	9.0163	0.7998
Isobutylformiat (Siedepunkt 97°)	22°9	0.87230	0.46528 0.45422 0.45410 0.45050 0.46056 0.45977 0.45741	15.916	7.2801	0.7758

Demnach betragen die Molecularrefractionen der isomeren Ester:

	$M \frac{k-1}{k+2} \frac{1}{d}$
Aethylformiat	58.04
Methylacetat	54.306
Propylformiat	70.381
Aethylacetat	62.476
Isobutylformiat	79.131
Propylacetat	73.567

Es ergibt sich also ausnahmslos, dass den Acetaten, deren Molekel symmetrischer ist als die der isomeren Formiate, das kleinre moleculare Brechungsvermögen zukommt.

Wir haben endlich im Anschluss an die bisher besprochenen Messungen die Dielektricitätsconstanten einiger Alkohole durch Vergleichung mit Metaxylol ermittelt. Es ergab sich:

Tabelle VIII.

Name der Substanz	t	d	$\phi = \frac{A_1}{A_2} \frac{a_2}{a_1}$	k	k_x	$\frac{k_x - 1}{k_x + 2} \frac{1}{d}$
Methylalkohol (Siedepunkt 65°)	5°7	0.80553	15.041			
			15.263			
			14.755			
			14.418			
			14.480			
			14.791	2.352 ($t = 13°6$)	34.783	1.1402
	5.2	0.8060	15.269			
			15.186			
			15.302			
			15.327			
			15.322			
			15.281	2.352 ($t = 13°2$)	35.945	1.1426
						1.1414
Aethylalkohol (Siedepunkt 78.1)	13°2	0.79684	11.340			
			11.301			
			11.308			
			11.164			
			10.904			
			11.203	2.349 ($t = 15°2$)	26.313	1.1220
	9	0.80043	11.125			
			11.562			
			11.043			
			11.435			
			11.551			
			11.343	2.352 ($t = 13°6$)	26.674	1.1186
						1.1203
Propylalkohol (Siedepunkt 96°1)	15°4	0.80935	9.3738			
			9.5385			
			9.6050			
			9.5470			
			9.4288			
			9.4986	2.348	22.305	1.0830
	7.5	0.81568	9.5621			
			9.5784			
			9.6475			
			9.7406			
			9.7947			
			9.6246	2.352 ($t = 13°2$)	22.640	1.0767
						1.0799

Name der Substanz	t	d	$\phi = \frac{A_1}{A_2} \frac{a_2}{a_1}$	k	k_x	$\frac{k_x - 1}{k_x + 2} \frac{1}{d}$
Isobutylalkohol (Siedepunkt 107°25)	15°5	0.80605	7.9281			
			7.8874			
			7.9399			
			7.9442			
			7.9249	2.348	18.608	1.0600
	13	0.80791	8.1544			
			8.0087			
			8.0403			
			7.9237			
			7.9666			
			8.0188	2.353	18.87	1.0598
						1.0599
Amylalkohol (Siedepunkt 131°)	14°5	0.81579	7.0962			
			7.0993			
			7.0713			
			7.1145			
			7.0846			
			7.0932	2.3500	16.67	1.0288
	13	0.81687	7.2257			
			7.1243			
			6.9833			
			7.0660			
			7.0381			
			7.0875	2.353	16.676	1.0275
						1.0282

Für die Brechungsexponenten derselben Praeparate wurden die folgenden Werthe erhalten:

Tabelle IX.

Name der Substanz	t	d	μ_α	μ_β	μ_γ	μ_D	A	B
Methylalkohol .	17°4	0.79451	1.3281	1.3335	1.3365	1.3297	1.3216	0.2808
Aethylalkohol .	17.5	0.80197	1.3601	1.3663	1.3697	1.3619	1.3527	0.3191
Propylalkohol .	17.8	0.80742	1.3842	1.3908	1.3945	1.3861	1.3762	0.3442
Isobutylalkohol	17.5	0.80457	1.3948	1.4016	1.4055	1.3968	1.3865	0.3580
Amylalkohol . .	17.8	0.81340	1.4064	1.4135	1.4176	1.4084	1.3978	0.3723

Die Alkohole zeigen die Erscheinung der anormalen Dispersion in ganz hervorragendem Maasse, wie aus der folgenden Vergleichung der Werthe von $\sqrt{k}$ mit der Constante A der CAUCHY'schen Dispersionsformel für gleiche Temperaturen hervorgeht.

	$\sqrt{k}$	A
Methylalkohol	5.496	1.3216
Aethylalkohol	5.248	1.3527
Propylalkohol	4.629	1.3762
Isobutylalkohol	4.287	1.3865
Isoamylalkohol	4.041	1.3978

Diese Reihe zeigt, zu wie illusorischen Resultaten für die dispersionsfreien Brechungsexponenten die Cauchy'sche Formel führen kann. Nicht allein übersteigen die Werthe von $\sqrt{k}$ die von A nahezu um das Vierfache, sondern während die ersteren mit steigendem Moleculargewicht fallen, nehmen die letzteren mit steigendem Moleculargewicht zu.

Die dispersionsfreien molecularen Brechungsvermögen der untersuchten Alkohole betragen:

	$M\frac{k-1}{k+2}\frac{1}{d}$	Differenz
Methylalkohol	36.53	
		3 × 5.00
Aethylalkohol	51.53	
		3 × 4.42
Propylalkohol	64.79	
		3 × 4.55
Isobutylalkohol	73.43	
		3 × 4.02
Isoamylalkohol	90.48	

während sich für die auf die rothe Wasserstofflinie bezüglichen Molecularrefractionen die folgenden Werthe ergeben:

	$M\frac{\mu_\alpha^2-1}{\mu_\alpha^2+2}\frac{1}{d}$	Differenz
Methylalkohol	8.173	
		4.490
Aethylalkohol	12.663	
		4.720
Propylalkohol	17.383	
		4.657
Isobutylalkohol	22.040	
		4.558
Isoamylalkohol	26.598	

Während sich also bei den zuletzt angeführten Molecularrefractionen für die Zusammensetzungsdifferenz CH_2 derselbe Werth ergibt wie für die Kohlenwasserstoffe, stellt sich diese Differenz dreimal so gross heraus, wenn man die auf unendlich lange Wellen bezüglichen Molecularrefractionen untersucht.

Dieser auf den ersten Blick befremdende Befund erhält eine Bedeutung von Interesse, wenn man sich auf den Boden der Mosotti-Clausius'schen Theorie über die Constitution der Dielektrica stellt. Denkt man sich im Sinne dieser Theorie die Dielektrica bestehend aus kugelförmigen leitenden Partikeln, die in ein nicht leitendes Medium eingebettet sind, so würde der Ausdruck:

$$M\frac{k-1}{k+2}\frac{1}{d}$$

den Bruchtheil des Molecularvolumens geben, der wirklich von Materie ausgefüllt ist, also das eigentliche Molecularvolumen. Freilich muss man manche missliche Hypothese bei dieser Deutung der fraglichen Formel in Kauf nehmen. Zunächst die von der kugelförmigen Gestalt der Molekeln. Einer Umrechnung der Formel auf anders gestaltete Molekeln würden bedeutende, wenn auch überwindbare rechnerische Schwierigkeiten entgegenstehen, da man schon bei der nächst ein-

fachen Voraussetzung, dass die Molekeln die Gestalt von Rotationsellipsoiden haben, auf die Lage derselben als für ihre Polarisation belangreich Rücksicht nehmen müsste. Der theoretische Vortheil, den die so modificirte Formel bieten würde, wäre aber ein minimaler, da die beiden anderen unserer Deutung zu Grunde liegenden Annahmen, dass die Dielektricitätsconstante der leitenden Partikeln unendlich gross, die der nicht leitenden Materie dagegen, in die sie eingebettet sind, gleich Eins ist, auch unbeweisbar, die erstere nach den neueren Erfahrungen gewiss nicht zutreffend ist. Es erscheint daher gerathener, vorläufig als erste Annäherung bei der einfachen Voraussetzung von CLAUSIUS und MOSOTTI stehen zu bleiben.

Danach würden alle Schlüsse, die wir früher bezüglich des dispersionsfreihen molecularen Brechungsvermögens gezogen haben, auch für das Molecularvolumen gelten. Der Befund für die Alkohole wurde im Lichte der MOSOTTI-CLAUSIUS'schen Theorie so zu deuten sein, dass die die flüssigen Alkohole constituirenden Molecularaggregate aus dreimal so vielen einfachen Molekeln bestehen als die Molecularaggregate in den flüssigen Kohlenwasserstoffen. Dieses Ergebniss deckt sich in der erwünschtesten Weise mit den Schlüssen, die Hr. EÖTVÖS aus den Kapillaritätsconstanten, Hr. BECKMANN aus der Gefrierpunktserniedrigung der Alkohole in Benzollösungen gezogen hat. Der zuletzt genannte Forscher hat ferner gezeigt, dass in sehr verdünnten Lösungen auch die Alkohole eine vollkommen normale moleculare Gefrierpunktserniedrigung zeigen. Die in neuster Zeit von Hrn. BOUTY[1] ausgeführten Messungen über die Dielektricitätsconstante einer verdünnten Auflösung von Alkohol in Benzol stehen damit in einer gewissen Übereinstimmung: es ergab sich für die Dielektricitätsconstante des gelösten Alkohols der Werth 8, also angenähert der dritte Theil unseres Werthes.

Für die Ester ergeben sich — offenbar wegen der geringen Beständigkeit dieser Verbindungen — keine einfachen Beziehungen. Die Molecularvolumina der Acetate betragen nach unseren, mit Hrn. TERESCHIN's Resultaten gut übereinstimmenden Messungen:

	$M\frac{k-1}{k+2}\frac{1}{d}$	Differenz
Methylacetat	54.306	
		8.170
Aethylacetat	62.476	
		11.088
Propylacetat	73.564	
		8.107
Isobutylacetat	81.671	
		4.681
Amylacetat	86.352	

Während also für die beiden zuletzt angeführten Verbindungen die der Zusammensetzungsdifferenz CH_2 entsprechende Zunahme des

[1] Comptes rendus, 114, 1421, 1892.

Molecularvolumens angenähert denselben Werth hat, wie für die Kohlenwasserstoffe, ergibt sich für die Acetate des Methyl-, Aethyl- und Propylalkoholes angenähert der doppelte Werth.

Von einer weiteren Discussion der für die Molecularvolumina erhaltenen Werthe glauben wir wegen ihres hypothetischen Charakters vorläufig Abstand nehmen zu sollen. Wir hoffen darauf in einem anderen Zusammenhange zurückzukommen.

Adresse an Hrn. Wilhelm Wattenbach zur Feier seines fünfzigjährigen Doctorjubiläums am 20. Juli 1892.

Hochverehrter Herr College!

Indem die Akademie Ihnen zur fünfzigsten Wiederkehr des Tages, an welchem Sie Ihre Gelehrtenlaufbahn vielversprechend eröffnet haben, die wärmsten Glückwünsche darbringt, darf sie vor allem auch der Freude Ausdruck verleihen, Sie wieder an der Stätte wirksam zu sehen, an welcher Sie einst Ihre Studien abschlossen.

Diese Studien waren der auf der Schule eingepflanzten Richtung gemäss vorwiegend philologischer Art und schienen gleich denen Ihrer Jugendfreunde, der Gebrüder Curtius, dem klassischen Alterthum zu gute kommen zu sollen. In Ihren letzten Semestern hatte aber Ranke durch seine Vorlesungen in Ihnen lebendigere Theilnahme für das Mittelalter erweckt, und diese Neigung veranlasste Sie, nach kurzer Lehrthätigkeit überzugehen in die Dienste der von G. H. Pertz geleiteten Monumenta Germaniae und damit die für Ihr ganzes wissenschaftliches Wirken entscheidende Wendung zu nehmen. So wurden Sie von der aus den Freiheitskriegen entspringenden Bewegung für die Erforschung der deutschen Kaiserzeit ergriffen, um Selbst fortan einer der eifrigsten Förderer dieser Bewegung zu werden.

Den grossen und staunenswerthen Arbeiten, welche die Stiftung des Freiherrn vom Stein Ihnen zu verdanken hat, kamen einige besondere Vorbedingungen zu statten, die bei manchen Nachfahren leider nicht durchweg in gleichem Maasse vorhanden sind: gründliche Beherrschung der lateinischen Sprache, reinliche philologische Methode in der Herstellung der Texte und Sicherheit im Lesen der Handschriften. Jenes beides ein Segen Ihrer Universitätsbildung, diess eine Frucht emsiger Übung, zumal auch auf einer erfolgreichen Reise nach Österreich im Auftrage von Pertz. Mit dieser hieng die in kritischer Hinsicht vielleicht hervorragendste Ihrer Editionen, die Entwirrung der Österreichischen Annalen, zusammen.

Indem Sie nunmehr statt der Schule die Hochschule zu Ihrem Wirkungskreise wählten, empfanden Sie mit Ihren Zuhörern das Bedürfniss nach geeigneten Hülfsmitteln, Wegweisern einerseits für die sogenannten historischen Hülfswissenschaften, namentlich die Handschriftenkunde, andererseits für die Einführung in die Quellen des Mittelalters. Denn nur schwer vermag man sich heutzutage vorzustellen, durch welches unwegsame Gestrüpp sich damals der Forscher seinen Weg bahnen musste. Aus Ihren palaeographischen Übungen gieng ausser manchen anderen zweckmässigen Handhaben das »Schriftwesen im Mittelalter« als eine reife Frucht vielseitigster Gelehrsamkeit und Erfahrung hervor; aus den Vorlesungen über Quellenkunde dagegen »Deutschlands Geschichtsquellen im Mittelalter bis zur Mitte des XIII. Jahrhunderts«, ein Werk, für dessen ersten Entwurf eine von Waitz gestellte Göttinger Preisaufgabe bestimmend war.

Durch dieses in wiederholten Auflagen allverbreitete treffliche Handbuch, in gefälliger Form die Quintessenz gleichsam der in den Monumenta Germaniae niedergelegten Arbeiten, das aber auch weit darüber hinausgreift, ist vornehmlich der Klang Ihres Namens in die weitesten Kreise gedrungen. Nicht minder im Auslande anerkannt und benutzt, hat es doch bei keiner der anderen Nationen eine ähnliche oder ebenbürtige Leistung hervorzurufen vermocht. Von der Geschichtsschreibung aus gewinnen wir darin vielfach einen Ausblick auf die Geschichte des gelehrten Schulwesens überhaupt, und zahlreiche eigene Untersuchungen haben die der Vorgänger allenthalben ergänzt.

Neben jenen grossen Editionsarbeiten für die allgemeine deutsche Geschichte gab Ihnen die Stellung, welche Sie einige Jahre hindurch als Provinzialarchivar für Schlesien bekleideten, Veranlassung, sich der dortigen historischen Bestrebungen auf das wärmste anzunehmen, und Sie haben durch persönliche Anregung wie durch manche eigene Leistungen auf einem dafür empfänglichen Boden die fruchtbarste Nachwirkung hinterlassen. Keineswegs haben Sie ferner mit Ihren Studien auf die Jahrhunderte sich beschränkt, denen Ihre Geschichtsquellen gelten, vielmehr gerade das spätere Mittelalter verdankt Ihnen eine grosse Reihe werthvoller Bereicherungen. Abgesehen von Briefstellern, Vagantenliedern und Ketzerakten, sowie von der bahnbrechenden Abhandlung von der Unechtheit der Österreichischen Freiheitsbriefe, sei hier vor allem der wichtigen Entdeckungen über die vielfach noch so dunkelen Anfänge des Humanismus auf deutschem Boden gedacht. Überall war es mehr das geistige als das politische Leben, welches zu erforschen Sie sich gedrungen fühlten, überall liess ein glücklicher Spürsinn Sie ungehobene Schätze an das Licht ziehen.

Längst hatte indessen nach Heidelberg die Berliner Hochschule Sie unter ihre berufenen Lehrer, die Königliche Akademie Sie unter ihre Mitglieder aufgenommen. Zwischen diese beiden Ereignisse fiel die neue Gestaltung der ursprünglich in Ihrem Geburtsjahre gestifteten Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtskunde, die Verlegung derselben nach Berlin und ihre Verbindung mit der Akademie. Neben GEORG WAITZ, der allen Betheiligten als der zur Begründung der neuen Ordnung der Dinge vorzugsweise bestimmte Leiter erscheinen musste, gab es ausser Ihnen niemand, der durch den Umfang und Werth seiner Arbeiten für die Monumenta Germaniae ein grösseres Anrecht auf maassgebende Mitwirkung in der verjüngten Centraldirection sich erworben hätte. Sie haben in dieser, und nunmehr recht eigentlich auch im Dienste der Akademie, Ihren alten Verdiensten stets neue hinzugefügt, und neben der Grundlegung für die Abtheilung der Briefe namentlich in dem Neuen Archiv der Centraldirection und ihren Aufgaben ein vorzügliches Organ von hoher wissenschaftlicher Bedeutung geschaffen.

An die dankbare Würdigung so grosser Verdienste kann die Akademie nur den Wunsch knüpfen, dass Sie dem deutschen Vaterlande, dem von je Ihre ganze Hingebung gegolten hat, Ihre Arbeitskraft noch lange in voller Frische widmen, dass Sie innerhalb wie ausserhalb unserer Körperschaft noch lange fortfahren mögen, anregend und befruchtend in dem bisherigen Sinne weiter zu wirken.

Die Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften.

Ausgegeben am 28. Juli.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1892.
XXXIX.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

28. Juli. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Mommsen.

Hr. Weber las die umstehend folgende Mittheilung: Über den vâjapeya.

Über den vâjapeya.

Von ALBR. WEBER.

1. Die Götter und die Asura, Beide Kinder des Prajâpati, machten sich den Vorrang streitig. Die Asura, in ihrem Hochmuth denkend: »wem sollten wir opfern?« lebten, nur in ihre eigenen Mäuler opfernd, und gingen durch diesen Übermuth zu Grunde. Darum sei man nicht übermüthig. Denn das ist der Anfang des Unterganges, der Übermuth. — 2. Die Götter aber lebten, je einander opfernd. Ihnen gab Prajâpati sich selbst hin, ward ihr Opfer; Opfer ist nämlich die Nahrung der Götter. — 3. Sie sprachen: »wem von uns soll dies gehören?« »mir, mir« riefen sie und kamen nicht zur Einigung. Nicht zur Einigung kommend sagten sie: »wir wollen hierüber einen Wettkampf anstellen[1]. Wer von uns siegen wird, dem soll dies gehören.« »So sei's«, sagten sie und stellten einen Wettkampf an[2]. — 4. Da lief Bṛihaspati den Savitar um Gewährung an. Savitar ist nämlich der Gewährer (arbiter) der Götter. »Gewähre mir dies! von dir mit Gewährung versehen, möge ich dies ersiegen.« Da gewährte es ihm Savitar, der Gewährer. Mit Savitar's Gewährung versehen, siegte er. Er wurde dieses Alles, er ersiegte dieses Alles. Denn er ersiegte den Prajâpati, und Prajâpati ist dieses Alles. Damit geopfert habend, stieg er auf zu dieser oberen Himmelsgegend[3]. Drum wer (so) weiss und wer nicht (so weiss), sie sagen (Alle): »Diese obere Himmelsgegend ist die des Bṛihaspati.« — 5. Und Alle, die da vormals mit dem vâjapeya opferten, die stiegen hinauf zu dieser oberen Himmelsgegend. Aupâvi Jânaçruteya[4] stieg (zuerst) von da wieder herunter.

[1] âjim ajâmahai. [2] âjim âjanta. [3] dem Zenith.

[4] wohl zwei symbolische Patronymica, Aupâvi von upâvî, d. i. √vî + upa (s. Ind. Stud. 13, 55[n]) appetens, »worauf zu fliegend«, »unternehmend« und Jânaçruteya von Jânaçruti (cf. J. Pautrâyaṇa Chând. 4, 1, 1) seinerseits aus janaçruta »bei den Leuten bekannt«; wohl also zur Bezeichnung eines »Unternehmenden, Bekanntheit bei den Leuten Suchenden«, cf. den Vâja Laukya im Çâñkh. s. — Ein *Upâvi* (nicht Au°) Jânaçruteya findet sich übrigens auch im Ait. Br. 1, 25 vor, resp. eine Aussage von ihm, die er »upasadâm brâhmaṇe« gemacht haben soll, dass nämlich auch eines hässlichen çrotriya Antlitz gleichsam verklärt wird (? vy eva jnâyate) und wie gesättigt strahlt (tṛiptam iva rebhati).

Seitdem steigen sie (Alle) wieder herunter. — 6. Damit opferte Indra; er ward dieses Alles, er ersiegte dieses Alles, denn er ersiegte den Prajâpati und Prajâpati ist dieses Alles. Damit geopfert habend, stieg er zu dieser oberen Himmelsgegend auf. — 7 (ganz wie 5). — 8. Wer mit dem vâjapeya opfert, der wird dieses Alles, der ersiegt dieses Alles. Denn er ersiegt den Prajâpati, und Prajâpati ist dieses Alles. — 9. Da sagen nun (Einige): »man opfere nicht mit dem vâjapeya. Denn es ersiegt alles dieses, wer mit dem vâjapeya opfert, denn er ersiegt den Prajâpati, und Prajâpati ist dieses Alles. Er lässt (somit) hier gar nichts übrig, da möchte es denn seiner Nachkommenschaft schlecht ergehen.« — 10. Man möge aber doch damit opfern. Die da irgend dieses Opfer só geordnet, nach ṛic, yajus und sâman kennen, die Kundigen, die mögen ihm zu (diesem) Opfer verhelfen. Denn dies ist doch die Vollendung dieses Opfers, dass Kundige Einem dazu verhelfen. Darum opfere man (doch damit). — 11. Es ist dies ein Opfer für einen brâhmaṇa, weil (nämlich) Bṛihaspati damit opferte. Denn Bṛihaspati ist (repraesentirt) das brahman (sacerdotium), und (auch) der brâhmaṇa ist das brahman. — Und auch für einen râjanya, weil Indra damit opfert. Denn Indra ist (repraesentirt) das kshatram (imperium), und (auch) der râjanya ist kshatram. — 12. Das râjasûyam (Königsweihe) ist nur für den König. Denn wer mit dem râjasûya opfert, wird König. Nicht fürwahr eignet sich ein brâhmaṇa zum Königthum. Niedriger aber ist das râjasûyam, höher das vâjapeyam. — 13. König wird man durch Opfern mit dem râjasûya, Allkönig durch das vâjapeyam. Niedriger ist das Königthum, höher das Allkönigthum (sâmrâjyam). Es mag wohl ein König wünschen Allkönig zu werden; denn niedriger ist der König, höher der Allkönig. Nicht aber möchte ein Allkönig wünschen, König zu werden, denn niedriger ist der König, höher der Allkönig. — 14. Wer durch das Opfer mit dem vâjapeya Allkönig wird, der macht sich dieses Alles zu eigen ...

So lautet in solenner, feierlicher Weitschweifigkeit der Eingang des fünften Buches des Çatapatha-brâhmaṇa. Und dieselbe Legende, obschon in erheblich kürzerer Form liegt auch in den übrigen brâhmaṇa-Texten des Yajurveda vor (Tbr. 1, 3, 2, 1. Kâṭh. 14, 5. Maitr. 1, 11, 5)[1], so jedoch dass darin theils das sâmrâjyam[2], theils das svârâjyam »die Selbstherrschaft« als das durch das vâjapeya-Opfer zu erreichende Ziel hingestellt wird, wobei in Tbr. 1, 3, 9, 2 diese Stellung dahin erläutert wird, dass der vâjapeya-Opferer vor Niemandem aufsteht,

[1] âjim ayus Kâṭh. Maitr., âjim adhâvan Tbr.

[2] er tritt resp. dadurch an die Spitze seiner Genossen »agram samânânâm paryeti« (1, 3, 3, 2); — in 2, 7, 6, 1 (cf. Kâṭh. 37, 6) wird der vâjapeya resp. auch: samrâṭsava genannt.



na kaṃ cana pratyavarohâti, sondern im Bewusstsein seiner hohen Würde sitzen bleibt, wenn irgend Jemand kommt[1].

Die Legende bezweckt offenbar für den rein weltlichen Vorgang, der bei dem vâjapeya-Opfer eine specielle Rolle spielt, für das Wettfahren[2] von 17 Wagen dabei, einen mythischen, so zu sagen geistlichen Hintergrund zu gewinnen. Der Vorgang wird daher in die Götterwelt verlegt. Und weil es sich um ein Opfer handelt, welches sowohl von einem brâhmaṇa, wie von einem râjanya gefeiert werden kann, wird auch für die Göttersage eine doppelte Ersiegung des Prajâpati, der sich selbst als Opfer hingiebt, durch Bṛihaspati sowohl als durch Indra, die göttlichen Vertreter der beiden oberen Kasten, berichtet, obschon sie dort entschieden gar nicht hinpasst. Wo sonst von solchem Wettstreit um die oberste Stellung in der Götterwelt die Rede ist, pflegt stets nur Einer, wie dies ja auch naturgemäss ist, der Sieger, resp. der Oberste zu sein. Hier aber musste dem factischen Bestehen zweier oberen Stände, die Beide für ihre Angehörigen Anspruch auf die höchste Stelle machten, Rechnung getragen werden.

Dieses Factum selbst nun ist zunächst von hohem Interesse. Es bedingt für die betreffende Zeit, wo sich das Ritual für dieses Opfer bildete, einen Zustand der Dinge, wo es den brâhmaṇa bereits gelungen war, ebensogut wie die râjanya, die Glieder der zweiten Kaste, die höchste Stellung im Staate zu erlangen. König konnte nach Obigem kein brâhmaṇa werden, aber er konnte zu einer über die Königswürde hinaus reichenden Stellung gelangen, welche ihn geradezu als den Inbegriff aller Macht, »alles dieses«, ja allem Anschein nach auch als im Besitz der göttlichen Kraft des Prajâpati befindlich, hinstellte. — Wenn hierdurch die Stellung des samrâj zu einer Art von geistlicher Würde zu werden scheint, so nimmt es Wunder, dass auch den râjanya die Erreichung derselben gestattet war. Sollte dies etwa als eine Concession anzusehen sein, welche die

---

[1] das Sitzen auf dem Sessel ist auch in Çat. 12, 8, 3, 4 als Kennzeichen des samrâj angegeben: âsandîvad vai sâmrâjyam.

[2] im Ritual hier handelt es sich entschieden um ein Wettfahren mit Wagen, und scheint wohl auch in der Legende der Ausdruck: âjim aj (Âtmanepadam) so zu verstehen; desgl. der Ausdruck: âjim ayus oder âjiṃ adhâvan an den andern Stellen. Auch ist der Ausdruck âji selbst »das Treiben«. resp. »Antreiben« wohl an und für sich selbst auf ein Antreiben von Rossen hinweisend. Eigenthümlich freilich, dass es sich dabei stets nur um angespannte, nicht um gerittene Rosse zu handeln scheint; s. hierzu, resp. zur Stellung des Wagens und der Rosse im Veda überhaupt, ZIMMER, altind. Leben p. 294 (1879). — GELDNER hat neuerdings (ved. Stud. 2, 1) von der hübschen Legende gehandelt, wonach Mudgala seinen Stier und seinen Holzklotz, letzterer durch magische Kraft belebt, an einem solchen Wettfahren Theil nehmen liess und dabei siegte.

schlauen brâhmaṇa den râjanya machten, um nur überhaupt zunächst selbst zu ihrem Ziele zu gelangen?

Unsere vorliegenden brâhmaṇa-Texte sind sämmtlich in einer Zeit verfasst, in der man über die einfache Königswürde weit hinaus war. Die Titulatur bei dem Ritual der Königsweihe im Aitareya Br. begnügt sich nicht mit den bereits genannten Titeln: König, Allkönig und Selbstkönig, sondern führt dazu noch eine ganze Reihe anderer Titel auf: râjyâya sâmrâjyâya bhojyâya svârâjyâya vairâjyâya pârameshṭhyâya râjyâya mâhârâjyâya (Ait. br. 8, 6. 12. Çâñkh. çr. 17, 16, 3. Lâṭy. 3, 12, 8); cf. noch sâmrâjyam âdhipatyaṃ gachati Pañcav. 15, 3, 35.

Speciell der Titel mahârâja, Grosskönig, kommt mehrfach vor, freilich nicht, wie hier beim vâjapeya der Titel: samrâj, resp. svarâj, als durch Opfer, sondern als durch Siege zu gewinnen, wie Indra durch die Besiegung des vṛitra zum mahendra wurde.[1] (Neben ihm kommt auch der Titel mahâbrâhmaṇa vor, s. Çat. 14, 5, 1, 19.)

Eine weitere Steigerung ist die durch °pati; so stehen in Çat. 11, 4, 3, 10 neben einander: râjâ râjapatiḥ (Soma), samrâṭ samrâṭpatiḥ (Varuṇa), kshatraṃ kshatrapatiḥ[2] (Mitra), balaṃ balapatiḥ (Indra), râshṭraṃ râshṭrapatiḥ (Savitar).

Der Titel samrâj scheint im Übrigen nicht durchweg die hohe Bedeutung zu haben, wie hier im vâjapeya-Ritual. Im Yâjnavalkîya-kâṇḍa des 14. Buches des Çat. br., einem ja allerdings sehr secundären Abschnitt des grossen Werkes, wird König Janaka von Videha in der Anrede als: samrâj bezeichnet, wobei denn wohl Courtoisie, höfische Etiquette anzunehmen ist. Ebenso aber freilich auch schon in der älteren Fassung der betreffenden Legende in Çat. br. 11, 3, 1, 2. 6. 2, 2, 3.

Ein ganz besonderes Licht erhält nun aber der Titel samrâj durch die Angabe des Zweckes des vâjapeya-Opfers bei Lâṭyâyana 8, 11, 1, wonach nämlich derjenige mit dem vâjapeya opfern soll, »den die brâhmaṇa und die Könige voranstellen«, yaṃ brâhmaṇâ râjânaç ca puraskurvîran. Von dem Titel: samrâj (oder svarâj) ist hierbei gar nicht die Rede, und die »Voranstellung« wird nach Agnisvâmin einfach durch: pûjâ, mahat sthâ*pa*nam (sthânaṃ?) »Ehre«, »hohe Stellung« erklärt. Und zwar ist dabei nicht etwa an die purodhâ, Würde eines purohita, zu denken, da eine solche in der Zeit, der Lâṭyâyana angehört, jedenfalls nur einem brâhmaṇa, der vâjapeya aber auch dem kshatriya zukam. Auch pflegt in jenem Sinne sonst eben nur die √dhâ

---

[1] s. Çat. 1, 6, 4, 21. 2, 5, 4, 9. 4, 3, 3, 17. 14, 5, 1, 20; dieser Titel wird auch Göttern gegeben, so dem Varuṇa Gobh. 4, 25 dem Kuvera T. Âr. 1, 31, 6 (15).

[2] cf. iran. kshathrapa, Satrap.



mit puras verwendet zu werden, während wir den Ausdruck puraskurvîran gerade bei Lâṭyâyana auch sonst noch in Fällen verwendet finden, wo es sich auch nicht um purodhâ handelt.

Nach Lâṭy. 8, 7, 4 soll nämlich dér mit dem bṛihaspatisava[1] opfern, den »Brahmanen, die sich selbst König sind«, d. i. die ohne König leben[2], »voranstellen«: yaṃ brâhmaṇâḥ svarâjânaḥ puraskurvîran, also etwa ein selbstgewählter Vorsteher einer bestimmten Gruppe von Brahmanen. Die gleiche Angabe findet sich auch bei Kâty. 22, 5, 29, wo jedoch die Lesart: sarâjânaḥ vorliegt, wonach es sich um eine Wahl durch »die Brâhmaṇa und den König« handeln würde. Und zwar wird nach Kâty. der Betreffende nach der Art des vâjapeya gesalbt (vâjapeyavad abhishicyate) und erhält den Titel: sthapati[3], d. i. dem Schol. zufolge: dharmasthâpaka »Oberrichter«; er hat wie der vâjapeya-Opferer das Vorrecht, dass er vor Niemandem aufzustehen braucht, sondern sitzen bleiben kann, wenn Jemand kommt.

Unstreitig ist hierdurch eine hohe Ehrenstellung indicirt. Ja, nach der Angabe im Pañcav. br. 17, 11, 5. 6, wo der bṛihaspatisava als das Mittel bezeichnet wird, durch welches Bṛihaspati »devânâṃ purodhâm agachat«, und dass auch jetzt noch, wer so weiss, purodhâṃ gachati, erscheint sogar für die Zeit dieses Brâhmaṇa der bṛihaspatisava in der That mit der purodhâ-Würde verbunden. Und zwar wird er auch da zugleich als: sthapatisava bezeichnet und für dén bestimmt, yaṃ sthâpatyâyâ 'bhishiñcanti. Auch im Çatap. br. 12, 8, 1, 7. 9, 3 erscheint dieser Titel: sthapati in hohen Ehren, und als im Wesentlichen wohl gleichbedeutend mit purohita.

Indessen für die sûtra-Texte scheinen bṛihaspatisava sowohl wie sthapati eine geringere Bedeutung zu haben. Der bṛihaspatisava erscheint nämlich darin als in stetem unmittelbaren Connex mit dem vâjapeya, als demselben sowohl vorhergehend wie ihm folgend (s. Kâty. 14, 1, 2 und Dhânaṃjayya bei Lâṭy. 8, 11, 12), kánn somit, wie dieser selbst, s. oben, nicht bloss auf die brâhmaṇa und die Diesen ausschliesslich zukommende purodhâ-Stellung beschränkt sein. In der That giebt denn auch Kâty. 22, 5, 11 ausdrücklich drei Veranlassungen für dén bṛihaspatisava an, bezeichnet ihn resp. als das Opfer für den, der entweder tejas, oder brahmavarcasam, oder purodhâ wünscht. Unter tejas, eig. »Schärfe«, dann »Glanz« ist denn wohl dás gemeint, worum es sich hier handelt. — Ebenso ist auch der Titel sthapati nach Kâty. 22, 11, 8 nicht so-

[1] nach Âçval. çr. 9, 9, 1 ist der vâjapeya für den âdhipatyakâma bestimmt, nach 19 resp. für »Könige (der König steht vorán) und brâhmaṇa«; der König opfert danach (!) mit dem râjasûya, der brâhmaṇa mit dem bṛihaspatisava.



[2] yeshâṃ râjâ ne 'shṭe, Agnisvâmin. [3] s. dazu schon Ind. Stud. 13, 203.



wohl für einen brâhmaṇischen purohita, als vielmehr für denjenigen bestimmt, »den die viç in Gemeinschaft mit dem König voranstellen« »sarâjâno viço yaṃ puraskurvîran und der diese Würde mittelst des »gosava« erhält. Bei Lâṭy. 9, 4, 22 wird er direct als ein vaiçya bezeichnet; und braucht Lâṭy.[1] ebenfalls wie Kâty. auch hier wieder das Verbum »puraskurvîran«. — Es wird endlich sthapati bei Kâty. (1, 1, 12) sogar für einen Vorsteher, Häuptling der Nishâda gebraucht.

Wenn es somit hiernach zum Mindesten zweifelhaft bleibt, ob die Stellung, welche dem Lâṭy. sûtra zu Folge dem vâjapeya-Opferer zukommt, dieselbe Höhe einnimmt, welche die Yajus-Texte ihm als samrâj, oder svarâj, zuweisen, und ob es sich dabei nicht vielleicht bloss um eine specielle, auf Wahl, auf Anerkennung besonderer Verdienste beruhende, Ehrenstellung handelt, so wird sich uns im Verlauf aus Lâṭy. selbst auch noch manches Andere ergeben, was nach derselben Richtung hinweist. — Von der grössten Bedeutung aber ist hiefür eine Angabe im Çâṅkh. çr. s. 16, 17, 4, wonach der vâjapeya nicht nur den beiden oberen Kasten, sondern auch den vaiçya zukam, und dazu treten die sonstigen Angaben der Ritual-Texte überhaupt, die darauf hinführen, dass der vâjapeya ursprünglich wohl nur eine volksthümliche Siegesfeier war, bestimmt für den, der, einerlei aus welcher Schichte des ârischen Volkes stammend, bei einem Wettkampf, resp. Wettfahren, den Preis davontrug, den Sieg errang.

Das Ritual gruppirt sich nämlich im Wesentlichen um folgende Punkte: 1. ein Wettfahren von 17 Wagen unter Gesang (Seitens des »brahman« genannten Priesters) und Paukenschall; — 2. Ersteigen eines auf einem Pfahle befestigten Wagenrades durch den Sieger (und seine Gattin!), ein symbolisches Hinaufsteigen zum Himmel; — 3. Salbung des von dem Pfahl wieder Heruntergestiegenen und Proclamation desselben als Sieger, als Herr.

Die Aufnahme dieser durchaus auf volksthümlicher Sitte beruhenden Vorgänge in das heilige Opferritual erscheint als eine absichtliche Connivenz, die dann aber wieder im weiteren Verlauf durch neu hinzutretende rituelle Zuthaten in ihrer ursprünglichen Bedeutung immer mehr abgeschwächt ward, während das Opfer selbst gleichzeitig dadurch auf ein höheres, geistliches Niveau gehoben wurde. Die Theilnahme der vaiçya ward überhaupt beseitigt, und die ursprüngliche Alleinstellung des Indra, als des kriegerischen Volksgottes der einwandernden Ârya, wurde durch die Nebenstellung und schliessliche

---

[1]) er liest im Übrigen hier nicht wie Kâty.: sarâjânaḥ, sondern svarâjânaḥ, und Agnisvâmin übersetzt dies hier nicht durch: yeshâṃ râjâ ne "shṭe »die sich selbst König sind«, sondern durch: einen eigenen König habend: yeshâṃ svo râjâ.



Voranstellung, oder gar Alleinstellung, des Bṛihaspati, als des Vertreters der brâhmaṇa-Kaste, modificirt und ersetzt.

Und zwar sind uns, wie mir scheint, die Spuren dieser einzelnen Entwickelungsstadien noch erhalten, s. im Verlauf.

Zu ihnen gehört zunächst wohl schon die Angabe, s. Çâñkh. 15, 1, 1 und Kâty. 14, 1, 1, dass der vâjapeya im Herbst »çaradi« zu begehen ist. Die dem heissen, verzehrenden Sommer grìshma[1] und der daran sich schliessenden Regenzeit folgende kühle Jahreszeit des Herbstes ist die Zeit sowohl für die Kriegszüge[2], wie für solche kriegerische, ritterliche Wettkämpfe, wie sie das vâjapeya-Ritual uns vorführt. — Die Angabe sodann bei Çâñkh. 15, 1, 1, dass der vâjapeya für den annâdyakâma, d. i. für »den, der Nahrungsfülle wünscht«, bestimmt sei, weiss von keiner Beschränkung auf die beiden obéren Kasten und giebt ein ganz allgemeines Bedürfniss als den Grund der Feier an. Es schliesst diese Angabe im Übrigen an den Namen desselben selbst an, der im Ritual durchweg durch: annapeya, wie vâja selbst dabei regulär durch: anna, erklärt wird. In Wahrheit freilich ist diese Erklärung eine irrige, secundäre, und ist vâja hiebei vielmehr noch in seiner alten Bedeutung: Kraft, Rüstigkeit aufzufassen. Auch möchte ich bei peya nicht an √pâ »trinken« denken, denn von einem Trunk ist im Ritual des vâjapeya nirgendwo die Rede, sondern an √pâ »hüten, schützen«, so dass hiernach vâjapeya, cf. Ind. Stud. 17, 276, »Schutz«[3] oder »Weihe« der .Kraft« bedeuten würde, ein Name, der vortrefflich zu meiner Annahme passt, dass die Feier ursprünglich einfach eine Art Siegesfeier nach einem Wettkampf gewesen sei.

Gerade übrigens dieses den ersten Theil des Namens bildende Wort vâja selbst, welches in den Sprüchen des hergehörigen Rituals eine so hervorragende Rolle spielt, geradezu der dominirende Ausdruck darin ist, und zwar nicht in der Bedeutung: anna, die ihm die brâhmaṇa-Texte auch hierbei durchweg zutheilen, sondern eben in seiner Grundbedeutung: Kraft, Rüstigkeit, Raschheit[4], tritt von

---

[1] von √gras; oder ob von einem Desiderativ (*gìrsh) von √gar, verschlingen?

[2] daher, s. Ind. Stud. 1, 269n, der Name des Kriegsgottes Kârttikeya, der von kârttikî, Vollmondstag des kârttika-Monats (nicht von kṛittikâ selbst) herzuleiten ist; — kârttika ist der erste Monat der çarad.

[3] auch in ṛitapeya scheint mir √pâ »schützen« vorzuliegen, während z. B. in daçapeya √pâ »trinken«. — Bemerkenswerth ist immerhin, dass in Tbr. 1, 3, 2, 3 überhaupt von einer √pâ abstrahirt, und das Wort vâjapeya vielmehr an √ap (âp) angeschlossen wird: vâjâpyo vâ eshaḥ, vâjaṃ hy etena devâ aipsan; — das Wort vâjapeya wird bald als Neutr., bald als Mascul. gebraucht, in letzterem Fall ist es eigentlich ein Adjectivum, zu welchem: yajna zu ergänzen ist, also: das Opfer, bei welchem der Schutz des vâja stattfindet.

[4] nach dem Pet. W. bedeutet vâja (»eines Stammes mit ugra, ojas, ojman,



vornherein und unmittelbar für das hohe Alter des hier vorliegenden Festes ein. Es gehört nämlich, nebst allen seinen Ableitungen, das alleinige vâjin »Ross« ausgenommen, ausschliesslich nur der Ṛiksaṃhitâ und den Ritualsprüchen als lebendiges Wort an; die Prosa der brâhmaṇa-Texte verwendet es nicht mehr in selbstständiger Weise, und wird eben auch seine ursprüngliche Bedeutung darin nicht mehr verstanden[1].

Die hohe Alterthümlichkeit des vâjapeya-Rituals, auch in seiner gegenwärtigen Form, liegt im Übrigen auch somit noch klar zu Tage.

Zunächst schon dadurch, dass die dazu gehörigen Sprüche fast alle, und zwar in wesentlich derselben Reihenfolge, in den sämmtlichen uns bekannten Texten des Yajurveda aufgeführt werden[2]. Es finden ja, s. im Verlauf, einige Abweichungen hierbei statt, jedoch sind dieselben verhältnissmässig unbedeutend. — Auch die wenigen Formeln, welche in den Ritualtexten der anderen beiden Veda erwähnt werden (s. im Verlauf bei Çâṅkh. und Lâṭy.), stimmen dazu. Wie denn auch das dazu gehörige Ritual selbst in allen vedischen Ritualtexten als wesentlich identisch sich herausstellt.

Und wie der Textbestand und die Reihenfolge der Sprüche, so weist auch neben dem Worte vâja ihr sonstiger Wortschatz auf ein verhältnissmässig hohes Alter ihrer Entstehung selbst hin.

Insbesondere tritt hierfür die hohe Stellung ein, welche der: deva Savitar in ihnen, wie in den älteren Ritualsprüchen überhaupt, ein-

---

vajra«) 1. Raschheit, Muth; 2. Wettlauf, Wettkampf, Kampf; 3. Preis des Wettlaufes, Kampfpreis; 4. Gewinn, Lohn, werthvolles Gut; 5. nach den Comm. Speise, Opferspeise; 6. Wasser; 7. nach Hem. Med. angeblich: Laut, Ton; 8. Renner, muthiges Ross; 9. Flügel; 10. Feder-Pfeil; 11. n. pr. (der Beherzte, Muthige). Grassman fasst als Grundbedeutung: 1. Kraft, Stärke, rüstige Kraft, Regsamkeit, daneben besonders 2. Raschheit, 3. Kampf, 4. Wettläufe; s. hiezu schon Vâj. S. spec. 1, 4-6, (1845). Ausser unserem: wach, wacker, lat. vag-us gehört wohl auch die desiderative Bildung: vaksh, wachsen αὐξάνω herzu, und lat. augeo, augustus scheint sich direct zu ojas zu stellen und die saṃprasâraṇa-Form der Wurzel (ug neben vag) zu repraesentiren. — Die »Schnelligkeit« scheint mir hier bei vâja nicht in erster Linie zu betonen, da sie in den Ritualsprüchen (Vs. 9, 7-9) durch: java vertreten ist.

[1] zu Pâṇini's Zeit war die ursprüngliche Bedeutung des Wortes vâja schon so obsolet, dass er 7, 3, 38 das causale oder denominative vâjay (Schol.: pakshena upavâjayati) als Causativ der √vâ ansieht.

[1] das z. B. auch Kâlidâsa kennt, der überhaupt mit Vorliebe obsolete, vedisch klingende Ausdrücke verwendet; cf.: atitya harito hariṅç ca vartante vâjinaḥ, saptasapti etc., s. Ind. Stud. 14, 240, 241.

[2] s. Ts. 1, 7, 7-12. Tbr. 1, 3, 2-9. Kâṭh. 13, 14-14, 9. Maitr. 1, 11, 1-10. Vs. 9, 1-34. Çatap. 5, 1, 1-2, 2. Auch die Âtreyî çâkhâ behandelt in kâṇḍa 10 den vâjapeya, s. Ind. Stud. 12, 350; ihr Text liegt ja leider nicht vor. Von der Kapishṭhala-S. fehlt leider in der einzigen bekannten Handschrift (in meinem Besitze ist, durch die Güte meines geehrten Freundes Whitley Stokes, eine Copie davon) der entsprechende Theil, s. L. v. Schroeder Maitr. Einl. p. 20 (1881).

nimmt. Schon allein die in diesen ja allgemein solenne Formel, mit welcher der Priester jeden Handgriff etc. einleitet: »devasya savituḥ prasave« »mit Verlaub des göttlichen Savitar« nebst der dazu gehörigen Sequenz: »mit den beiden Armen[1] der beiden Açvin, mit den beiden Händen des Pûshan« führt uns in die altvedische Zeit zurück, wo die beiden Açvin, die Genien des Frühmorgens, und mit ihnen Pûshan, der Genius der abendlichen Heimkehr, welche im Verlaufe allmählich, je später je mehr, schliesslich völlig von der Bildfläche verschwinden, noch im Vordergrunde des indischen Olymps standen. Aber ausser dieser Formel tritt der: deva Savitar hier im vâjapeya-Ritual auch sonst wiederholentlich sehr entschieden als der Alles leitende[2] und regierende Genius, dem Götter wie Menschen unterthan sind, hervor. Wie wir in der Eingangs-Legende sahen, Bṛihaspati sowohl als Indra, die beiden göttlichen Vertreter des brahman und des kshatram wenden sich an ihn, um seine Gunst für den âji, den sie vorhaben, zu erlangen. Núr in seinem »prasava« gelingt ihnen derselbe. Und gleich der erste Spruch des vâjapeya-Rituals (Vs. 9, 1), der bei Beginn jeder einzelnen Ceremonie dabei zu wiederholen ist, giebt dieser Stellung des Savitar Ausdruck, die dann aber auch im weiteren Verlaufe der Sprüche darin noch mehrfach zu Tage tritt.

Einen sehr alterthümlichen Eindruck macht sodann der Spruch bei der Anschirrung der Rosse (Vs. 9, 7): »*sei es der Wind, oder der Gedanke, oder die 27 Gandharva sie haben zu Anfang (der Dinge) das Ross angeschirrt, und Schnelligkeit hineingelegt.* Es ist dies die bis jetzt älteste Erwähnung der 27 nakshatra, die hier offenbar unter den »27 g.« zu verstehen sind, s. meine Abh. über die Nakshatra 2, 278 (1860), und die als »die Vertreter des raschen Fluges der Zeit, die sich ja nach ihnen regelt«, hier als die Genien der Schnelligkeit überhaupt erscheinen, dem Winde und dem Gedanken darin zur Seite stehend. — Die Zahl »27,« welche dem periodischen Mondmonat entspricht,

---

[1] dies ist eigentlich nicht ganz correct, da die beiden Açvin je zwei Arme, in summa also vier Arme haben; oder hat man sich die Vorstellung des Açvin-Paares etwa wirklich so zu denken, dass sie, wie die siamesischen Zwillinge, zusammen nur zwei Arme hatten?

[2] der Dienst des Savitar, welcher die Zeugungskraft der Sonne repraesentirt (speciell die Abendsonne, wie es scheint; sein Vehikel sind die çyâvâ gâvaḥ Nigh. 1, 13) gehört, abgesehen von einigen schönen Liedern der Ṛiksaṃhitâ speciell den Ritualsprüchen an, resp. dér Zeit, in der sich die alten, solennen Opferformeln bildeten. Charakteristisch ist, dass ihm dabei stets das Beiwort: deva zur Seite steht, als ob noch die appellative Bedeutung des Wortes: Savitar gefült würde. — Im Çatap. br. ist er bereits im Wesentlichen durch Prajâpati ersetzt; »die pûrve nahmen hier einen sâvitra paçu, jetzt (etarhi) nimmt man einen prâjâpatya,« heisst es 12, 3, 5, 1. — Ein Rest der alten rituellen Hoheit des Savitar hat sich noch bis in die Neuzeit in der heiligen gâyatrî sâvitri erhalten.



ist hierbei von besonderer Bedeutung; sie ist eben die älteste Form, in welcher die nakshatra in Indien erscheinen.

Alterthümlich ferner ist die Nennuug des apâṃ napât in einem an die Wasser gerichteten Spruche (Vs. 9, 6[b] Kâṇva, und in den übrigen Yajus-Texten).

Auch das Ross dadhikrâ, dadhikrâvan (Vs. 9, 14. 15) ist alterthümlich. Die betreffenden Verse gehören ja freilich dem Ṛik an (4, 40, 4. 3); aber ihre Aufnahme in das Ritual ist denn doch wohl zu einer Zeit erfolgt, wo man noch, bis zu einem gewissen Grade, wusste, was damit gemeint war. Die ursprüngliche Bedeutung war ja freilich vielleicht schon dem Sänger des Ṛik-Liedes selbst (Vâmadeva!) nicht mehr klar, der darunter eventualiter wohl nur ein mythisches, dahinstürmendes Ross verstand, ohne zu ahnen, dass das Wort ursprünglich, sei es den durch den Milchflocken-artigen Morgennebel[1] dahin ziehenden (√kram) Morgenwind, oder sei es die denselben zerstreuende (√kir, krâ) Morgensonne bedeutet.

In alte Zeit sodann führt der schöne Spruch, mit welchem der Opfernde seiner Gattin zuruft: »*Weib! komm! wir wollen Beide den Himmel ersteigen*«, und ihre Antwort: »*wir wollen B. d. H. erst.*!« Dies ist ein ächt monogamischer Zug aus der patriarchalischen Zeit, wo Mann und Frau noch Beide »Herren des Hauses«, dampatî, waren.

Auch der Mangel specieller Systematik bei der Aufzählung der Götter in den ujjiti-Sprüchen (Vs. 9, 31-34) lässt sich als ein alterthümliches Moment geltend machen, obschon gerade hier immerhin doch bereits Einiges der Art zu Tage tritt, und die ganze Aufzählung selbst einen schematischen Eindruck macht.

Dies Letztere gilt in gleicher Weise von der Aufzählung der 12, resp. 13 symbolischen Monatsnamen (Vs. 9, 20), die jedoch immerhin den sonstigen dergl., allerdings mehr meteorologisch-klimatischen Monatsnamen gegenüber als alterthümlich, jedenfalls als durchaus selbständig erscheinen, s. Naksh. 2, 349.

Bei aller Alterthümlichkeit im Einzelnen gehört nun aber freilich das vâjapeya-Ritual in seinem vorliegenden Bestande schliesslich denn doch in eine Zeit, in welcher die Trennung der Kasten, speciell der beiden oberen, eine vollständig fest geregelte war. Jeder derselben war ein besonderer Vertreter unter den Göttern und je ein besonderer unter dessen Tutel stehender Himmel beschieden, den brâhmaṇa Bṛihaspati und dessen Himmel, den Kriegern Indra

---

[1] zu diesem ersten Gliede des Wortes (dadhi, dadhan) hat, ni fallor, M. Müller den Namen des rasch dahinsiechenden Buhlen der Eos: Tithonos gestellt.

und dessen Himmel, wie wir dies letztere ja z. B. auch von der Nala-Episode her kennen. Nach Çâñkh. hatten denn auch die vaiçya ihre eigene Tutelargottheit und ihren eigenen Himmel, in den Marut und deren Himmel. Die Yajus-Texte wissen davon nichts; bei ihnen handelt es sich nur um die beiden oberen Kasten, und scheint das vâjapeya-Opfer fast sogar eine Art Compromiss zu bedeuten, indem es eine Stellung, die noch über die des Königs hinausgeht, für die Mitglieder beider Kasten in Aussicht nimmt. Der bereits in einigen Liedern der Ṛiks. hervortretende Zwiespalt[1] zwischen den Anhängern des alten Volksgottes Indra und des secundär an seine Stelle tretenden, speciell nur die priesterlichen Geschlechter vertretenden Bṛihaspati, erscheint hier gewissermaassen als geschlichtet. Beide sind zu denselben Ehren[2] gelangt und führen die Ihrigen zu denselben.

Dass es sich hierbei um ein Epigonenthum handelt, scheint auch in der im Eingang angeführten Legende direct dadurch ausgedrückt, dass vormals die vâjapeya-Opferer direct zur ûrdhvâ diç, d. i. zum Himmel, aufstiegen, seit Aupâvi Jânaçruteya aber beiderseits, mögen sie zu Bṛihaspati oder zu Indra gehören, von da wieder herabzusteigen gelernt haben.

In Folge seiner ursprünglichen, auf einer volksthümlichen Sitte beruhenden, Grundlage hat das Ritual des vâjapeya durch darauf bezügliche Incorporationen allerhand ganz absonderliche Eigenthümlichkeiten, die es vor den gewöhnlichen soma-Opfern, zu denen es im Übrigen gehört, auszeichnen. Und dieser Umstand hat es sogar zu Wege gebracht, dass es in der secundären Entwickelungsstufe des indischen Rituals, die uns in den çrauta-sûtra vorliegt, geradezu als eine der sieben selbständigen Fundamentalformen, saṃsthâ[3], des Soma-Opfers aufgeführt wird, nach deren Norm die einzelnen, zu

---

[1] wenn es Leute gab, die von Indra nichts wissen wollten (s. Ṛiks. 2, 12, 5. 10, 108, 3), so wird von den Pajra (zu denen der kriegerische Kakshîvant gehörte) direct berichtet (1, 190, 5), dass sie den Bṛihaspati nicht anerkennen wollten. — Bṛihaspati ist eben im Ṛik ein neuer Gott (1, 190, 8), der sich dann allmählich als Vertreter der priesterlichen Sangeskunst in die Stelle des alten tapferen Volks-Kriegsgottes Indra einnistet und dessen Thaten und Attribute auf sich nimmt, s. Ṛiks. 2, 23. 24; cf. s. Roth in ZDMG. 1, 72 fg. (1846).

[2] von alten Kämpfen um den Vorrang zwischen brâhmaṇa und kshatriya berichten ja auch allerhand Sagen; ausser der von Viçvâmitra und Vasishṭha auch die von den Vaitahavya und Bhṛigu, von Kârttavîrya und Paraçurâma etc.

[3] s. Ind. Stud. 9, 120, 121, 229, 230; 10, 352, 353. Es geschieht dies jedoch nur bei Gelegenheit der Aufzählung der 7 saṃsthâ, nicht bei der Darstellung des Rituals selbst. In dieser nimmt der vâjapeya eine ganz aparte Stellung ein, während die übrigen saṃsthâ eben nur bei dem gelegentlichen Hinweis auf ihre Differenzen zur Erwähnung kommen. Ein deutlicher Beweis dafür, dass eben der vâjapeya von vornherein eine Opferfeier für sich war und erst ganz secundär zum Range einer saṃsthâ aufgestiegen oder, wenn man will, herabgesunken ist.

verschiedenen Zwecken und mit verschiedener Ausstattung zu begehenden dergl. Opfer zu begehen sind. Auch werden dem entsprechend wirklich gelegentlich, ob auch nur selten, einzelne Tage eines mehrtägigen dergl. Opfers als nach der Norm des vâjapeya zu feiern aufgeführt[1].

Zu den charakteristischen Eigenthümlichkeiten der vâjapeya-saṃsthâ gehört u. A., dass darin zu den zwölf çastra, resp. stotra des agnishṭoma[2], zu den drei nach dem zwölften çastra hinzugefügten aindrâgnâni çastrâṇi des ukthya, und zu dem darnach noch beim shoḍaçin hinzutretenden shoḍaçiçastra, resp. nach demselben und vor dem sarpaṇam, noch als siebzehntes das vâjapeya-çastram und -stotram hinzutritt[3].

Die Zahl siebzehn spielt nämlich beim vâjapeya überhaupt eine ganz hervorragende Rolle. Das Weihwasser für den Opfernden wird aus 17 anna gemischt, — zu dem Opfernden werden, wenn er oben auf dem Opferpfosten sitzt, 17 ûshapuṭa (Düten mit Salzerde) hinaufgeworfen, — der Opferpfosten selbst ist 17 Ellen, aratni, hoch und mit 17 Gewändern umhüllt, — es werden 17 somagraha, 17 surâgisha hergestellt, — es giebt 17 dîkshâ (Weihe-Tage) dafür, — es kommen 17 Pauken, dundubhi, zur Verwendung, — dem Prajâpati werden 17 Hostien (paçu) geopfert, — die Rennbahn wird durch 17 Pfeilschussweiten (pravyâdha) abgemessen, — 17 Sclavinnen (vṛishalyaḥ) werden als Opferlohn gespendet und auch im Übrigen dient dabei die Zahl 17, 17×17, oder 1700 als Norm, — endlich also giebt es dabei auch 17 çastra und 17 stotra, sowie 17 ujjiti-Sprüche.

Diese Stellung der Zahl 17 wird darauf zurückgeführt, dass der Opfernde durch den vâjapeya (cf. die im Eingange angeführte Legende) den Prajâpati, der sich selbst als Opfer hingegeben hat, ersiegt. Prajâpati aber ist der »Siebzehner«, d. i. aus 17 bestehend, oder der »Siebzehnte« (das Wort saptadaçá bedeutet Beides). Durch Anwendung der Zahl 17 gewinnt man somit den Prajâpati. In der That scheint dies hier wirklich die wahre Bedeutung dieser eigenthümlichen Stellung der Zahl 17 zu sein. Bis auf Weiteres wenigstens weiss ich keine andere anzugeben. Weil der Opfernde die Stellung des samrâj, resp. svarâj ambirt, tritt er gewissermaassen an die Stelle des Prajâpati und nimmt daher an dessen Attributen Theil. — Die Zahl 17 kommt im Übrigen auch sonst noch im Ritual vor, cf. 17 aksharâṇi

[1] z. B. vâjapeyaḥ shashṭham ahaḥ Çâñkh. çr. 16, 15, 11; 17, 1, 6; — Kâty. 21, 2, 4.

[2] nämlich fünf beim prâtaḥsavanam (ein âjyam und ein praügam des hotar, und drei âjya der drei hotrakâ), fünf beim mâdhyaṃdinam s. (ein marutvatîyam und ein nishkevalyam für den hotar, drei nishk. für die drei hotrakâ), zwei beim tṛitîyasavanam (vaiçvadevam und âgnimârutam) für den hotar.

[3] s. Kâty. çr. s. p. 832, 1.



der 5 vyâhṛiti Çat. 1, 5, 2, 17, — 17 sâmidhenî Çat. 6, 2, 2, 8. 13, 4, 1, 15, — 17 paçu madhyame yûpe Çat. 13, 2, 2, 13. 5, 1, 15, — 17 ishṭakâ Çat. 8, 4, 3, 20, — 17 ṛigbhiḥ Çat. 9, 2, 2, 6. Und in der Regel wird Prajâpati dabei als der saptadaçá[1] bezeichnet. — Wie er dazu kommt, so zu heissen, wird auch mehrfach erklärt. So bei Çat. 1, 5, 2, 17 aus seiner Identität mit dem Opfer, welches seinerseits durch die 17 akshara der 5 vyâhṛiti repraesentirt wird; ebenso 12, 3, 3, 3. Ts. 1, 6, 11, 1 (ähnlich wenigstens Çâñkh. br. 16, 4); — oder (Maitr. 1, 11, 6) dadurch, dass Prajâpati als identisch mit dem purusha auch dessen 17 Bestandtheile habe, nämlich: (1-4) catvâry añgâni, (5) çirogrîvam, (6) âtmâ, (7) vâk saptamî, (8-17) daça prâṇâḥ; — oder Prajâpati wird mit dem Jahr (saṃvatsara) gleichgestellt[2], dieses aber besteht aus 17 Theilen, den 12 Monaten nämlich, und den 5 ṛitu 8, 4, 1, 11. 3, 20 (saptadaçéna saṃvatsareṇa prajâpatinâ); — oder Prajâpati wird als prâṇa gedacht, der als siebzehnter zu den 16 akshara hinzutritt, welche durch die acht zweisilbigen kalâ des Menschen: loman, tvac (resp. tuvac!) asṛij, medas, mâṅsaṃ, snâvan, asthi gebildet werden 10, 4, 1, 16. 17. 13, 2, 2, 13 (wo diese 8 kalâ wegen ihrer 16 akshara geradezu als 16 kalâ erscheinen).

Bei der nachstehenden Darstellung des Rituals halte ich mich zunächst an die Yajus-Texte, speciell an die des weissen Yajus, obschon dieselben anscheinend die jüngsten sind. Sie enthalten aber jedenfalls die eingehendsten Angaben,[3] und es lassen sich an diese die wichtigeren Abweichungen der übrigen, älteren Yajus-Texte, leicht anschliessen. An die Yajus-Texte schliessen sich dann die Angaben aus dem Ritual des Ṛik und des Sâman an.

Wir beginnen nach Anleitung von Kâty. 14, 1 mit den allgemeinen Bemerkungen, die er der Darstellung der Einzelheiten vorausschickt.

1. Der vâjapeya ist (nur für einen brâhmaṇa oder kshatriya bestimmt,) nicht für einen vaiçya[4], und ist im Herbst, çarad, zu begehen.

---

[1] die brâhmaṇa-Texte lieben solche Aufzählungen. Aus ihnen ist, cf. Ind. Stud. 9, 17-19, allem Anschein nach der Name der Sâṃkhya-Lehre hervorgegangen, insofern dieselbe eben auch auf der Aufzählung einer bestimmten Zahl solcher tattva (25, resp. 26) beruht.

[2] diese Erklärung scheint mir im Ganzen für unser Opfer hier die geeignetste, da wir die Monate, und die Jahreszeiten nach ihnen, im Ritual speciell mit Sprüchen bedacht finden (s. Vs. 9, 20), freilich für die ṛitu nicht 5, sondern 6 Sprüche!

[3] die detaillirte Darstellung des vâjapeya im Âpastambasûtra 18, 1-7 fehlt leider noch in Garbe's verdienstlicher Ausgabe desselben.

[4] nach dem Schol. stammt dieser directe Ausschluss: çâkhântarât, ergiebt sich aber doch zugleich auch: liñgât, nämlich aus der in Çatap. Br. (5, 1, 5, 2. 3) vorliegenden Alternative: atha yadi brâhmaṇo yajeta .. yadi vâ râjanyo yajeta; oder richtiger, was dem zu Grunde liegt, aus dem Umstande, dass nur für diese Beiden in der Saṃhitâ entsprechende mantra vorliegen.



Nach dieser gewissermaassen die Überschrift für das Folgende bildenden Angabe, wendet sich Kâty. zu den, der hohen Bedeutung des vâj. entsprechend reichlichen, einleitenden Vorfeiern und hinterdrein folgenden Nachfeiern. Die Angaben hierüber stimmen, mit einigen Differenzen, zu denen bei Lâṭyâyana (8, 11, 12 fg.).

2. Beiderseits (d. i. vorher und nachher) opfere man zwei weisse Monatshälften[1] hindurch (täglich) mit dem bṛihaspatisava[2]; — 2 oder (nur) mit einem einfachen jyotishṭoma[3] (in der agnishṭoma-Form); — 3. oder (es finden beiderseits je) 12 dergl. soma-Opfer (während des çuklapaksha statt); — 5. (wobei resp.) vorher an den ungleichen Tagen (1. 3. 5. 7. 9. 11.) die Feier nach der jyotishṭoma-Form (vor sich geht, während) an den anderen (gleichen Tagen, also 2. 4. 6. 8. 10. 12) nach der Weise der pṛishṭhya-Tage; — 6. hinterdrein umgekehrt[4]; — 7. oder (man opfere beiderseits) mit den (7 oder 9 speciell) zum râjasûya gehörigen, ganz in der agnishtoma-Form gehaltenen soma-Opfern[5]; — 8. und zwar hinterdrein in umgekehrter Reihenfolge[6]. — 9. Alle diese pariyajna verlangen je eine besondere dîkshâ[7], da sie der Zeit nach differiren; — 10. (zum vâjapeya selbst) gehören 17 dîkshâ.

Nunmehr erst kommt Kâty. zu den Vorbemerkungen über die Feier selbst. Zunächst eine Anweisung über die Verwendung von Vs. 9, 1.

11. vor Beginn jeder yajati-Ceremonie vollzieht er (der adhvaryu) einen homa mit dem Spruche[8]:

---

[1] es bleibt unklar, ob man beide Male je zwei Monatshälften lang dies thun soll, oder ob es sich nur um je eine Monatshälfte vorher und nachher, also um in summa zwei dergl. handelt.

[2] dies ist, nach Lâṭy., die Ansicht des Dhânaṃjayya (jedoch ohne Angabe eines Termins), s. im Verlauf.

[3] dies ist, nach ibid., die Ansicht des Çâṇḍilyâyana, und zwar unter Ansetzung eines monatlichen Termins davor und danach.

[4] und zwar ist dann (nach dem Schol.) auch die pṛishṭha-Reihenfolge umgekehrt, beginnt mit dem trayastriṅça (stom., schliesst mit dem trivṛit).

[5] pavitra, abhishecanîya etc.

[6] mit jyotishṭoma anfangend (mit pavitra schliessend).

[7] Weihe; resp. dîkshâ-Tag; die $\sqrt{}$dîksh fasse ich als eine Art Intensiv von $\sqrt{}$daksh im Sinne von: »sich wofür tüchtig, geeignet machen«; cf. îps neben aps (apsas), jnîps neben *jnaps, îç neben aç, îr (îḍ) neben ar.

[8] dieser Spruch findet sich in allen Yajus-Texten am Beginn der vâjapeya-Sprüche. Er ist in durchaus alterthümlicher Sprache abgefasst, cf. den Singular gandharvaḥ, und die Wörter keta und ketapûḥ. Der Schlusssatz ist im obigen Text verderbt, obschon die Lesart »vâjaṃ« auch im Çatap. Br. 5, 1, 1, 16 festgehalten und durch: annam erklärt wird. Der weisse Yajus hat hier eben (und zwar in der Kâṇva wie in der Mâdhyaṃdina-Schule), dem vâjapeya und dem in den Sprüchen desselben dominirenden Worte vâja zu Liebe, dieses letztere in den Text genommen, statt des zu vâcaspati und zu svadatu allein passenden »vâcam«, welches die übrigen Yajus-Texte sämmtlich haben (vâcam adya svadâti naḥ; auch svadatu ist jünger als svadâti): »*Vâcaspati mache süss unsere Stimme*«. — Es könnte immerhin sein, dass

Vs. 9, 1 Gott Savitar! fördere das Opfer! fördere den Opfernden zum Glück! Der himmlische Gandharva, der das Denken reinigt, reinige unser Denken! Vâcaspati mache süss unsern »vâja«! Svâhâ.

12. (jedoch findet diese âhuti) beim Beginn der dîkshâ (apsudîkshâ etc.) nur einmal statt, da die ganze betreffende Ceremonie eine Einheit bildet; — 13. auch beim Soma-Kauf, beim Anfassen der vedi, beim Aufsetzen des pravargya (-Topfes), beim Vorführen des Feuers und bei (einigen anderen Vorgängen) vor dem sutyâ-Tage ist (stets eine solche âhuti mit jenem Verse darzubringen), da es eben von einander verschiedene Vorgänge sind.

Es folgen die Angaben über die Beschaffung der surâ, die hier neben dem soma zur Anwendung kommt[1].

14. Zugleich mit dem soma-Kauf findet auf der rechten Seite, und zwar für Blei, der Kauf der parisrut statt, wobei ein Langhaariger als Verkäufer fungirt; — 15. oder es werden (auch nur) die dazu gehörigen Stoffe gekauft; — 16. beim Herumfahren (des soma wird die parisrut oder die Stoffe dazu) hinterdrein gebracht; — 17. hierauf bringt sie der neshṭar durch die rechte Thür (in den Opferschuppen, vimitam), kocht sie (wenn sie noch nicht fertig ist) im dakshiṇâgni und stellt sie (sodann) auf die hintere Seite (der çâlâ). — 18. Nach Herstellung des Erdaufwurfes (khara, für die somagraha, um sie darauf zu stellen, macht der adhvaryu hierauf)[2] an der Stelle, wo die nârâçaṅsa-Becher[3] hinkommen sollen, noch einen (zweiten khara, für die surâgraha); — 19. (und) auf der rechten Seite (des havirdhâna) macht er eine Verbindung (kleine Verbindungsthür).

---

auch dieser Wortlaut absichtlich só gewählt ist, um an vâja, resp. vâjapeya, zu erinnern (wie denn ja die vâc, vielleicht auch eben déshalb, auch noch an anderen Stellen der vâjapeya-Sprüche wiederkehrt). Aber er begeht doch wenigstens nicht die Geschmacklosigkeit, den *vâja* mit dem *vâcaspati* direct in Bezug zu bringen. — Es liegt hier im Übrigen auch noch eine andere Eventualität vor. Der Vâcaspati nämlich, im Çatap. durch: Prajâpati erklärt, und in dieser Stellung jedenfalls nicht zu den alten, sondern zu den modernen Göttergestalten des Veda gehörig, bedeutet hier etwa núr appellativisch den »Herrn der Stimme, der Rede«, und man fühlt sich versucht bei der Dreiheit: yajña, keta und vâc an die alt-ârische ethische Dreiheit: manas, vâc, karman (hier resp. karman voran!) zu denken, als in diesem Eingangsverse des alten Opfers, mit je ihren göttlichen Vertretern, an die Spitze gestellt.

[1] die surâ ist ein weltliches, berauschendes Getränk (parisrut, wohl: überschäumend?), welches aus frischen Halmen von Reis und Gerste, gerösteter Gerste und einer Art Hefe (nagnahu) hergestellt ward, s. Ind. Stud. 10, 350. — Der »Langhaarige« in 14 ist nach Einigen ein Eunuch (shaṇḍha), der die Haare lang trägt, wie die Weiber; — die surâ ist für die am Wettfahren Theil nehmenden râjanya bestimmt; ursprünglich waren eben wohl diese (nicht die Brahmanen) die eigentlichen vâjapeya-Opferer, etwa unter Anschluss besonders tapferer, ritterlicher vaiçya.

[2] pûrvedyuḥ Çat. 5, 1, 2, 15 d. i. am Tage vor der sutyâ.

[3] Ind. Stud. 10, 378. 380.

Hieran reihen sich Bestimmungen über den Opferpfosten, yûpa. 20. Die Umhüllung des Opferpfostens geschieht zu der Zeit, wo derselbe (mit der raçanâ) zu umgürten ist, durch 17 Gewänder (Zeugstücke); oder es kann auch eine Ein- und Aufknüpfung derselben stattfinden; — 21. (und zwar entweder bloss beim agnîshomîya-paçu) oder am anderen Morgen bei (allen) savanîya[1] (-paçu); — 22. der Opferpfosten muss eine etwas ausgehöhlte, aber platte Spitze haben, (damit der Opfernde bequem darauf sitzen kann, s. im Verlauf), und einen aus Waizenmehl gemachten Radkranz.

Es folgen noch einige weitere allgemeine Bestimmungen:

23. bei Beginn der soma-Pressung[2] legen die dabei Beschäftigten und der Opfernde goldene Kränze[3] an, — 24. (nicht eher,) weil erst der sutyâ-Tag (speciell) den Namen (vâjapeya) führt, — 25. nach Belieben (jedoch auch schon früher) bei allen (vorhergehenden) Vorgängen (Wahl des Opferplatzes etc.), weil (auch sie) ohne Unterschied (zum vâjapeya gehören).

26. Zu der Zeit, wo die ekadhana-Krüge[4] (in die Mitte des havirdhâna) hereingebracht werden, bringt der neshṭar durch die hintere Thür auch die surâ herein und setzt sie auf den für sie bestimmten khara nieder; — 27. durch die (kleine) Verbindungsthür (s. 19.) schafft er sodann die Becher dafür herbei und reinigt danach (die surâ) in einem (grossen, aus palâça-Holz gefertigten) Gefässe mittelst eines aus (Kuh- und Pferde-)Haaren bestehenden Siebes.

Hiermit sind die allgemeinen Bestimmungen absolvirt, und geht Kâty. nunmehr zur Schilderung der einzelnen Vorgänge am sutyâ-Tage über, soweit dieselben dem gewöhnlichen soma-Ritual gegenüber Neues enthalten.

Zunächst handelt es sich (1, 28—2, 10) um die graha, d. i. mit soma zu füllenden Becher, bei der Früh-Pressung.

28. Beim prâtaḥsavana treten zu den (drei) atigrâhya und zu dem shoḍaçin (graha) noch fünf aindra (graha) hinzu; — 2, 1 mit den Sprüchen: dhruvasadaṃ (Vs. 9, 2-4) je Spruch für Spruch; — 2, 2 der homa (der fünf aindra) geschieht wie bei den atigrâhya.[5]

9, 2[a]. Dich, der du im Festen, bei den Männern, im Geiste sitzest, — [b]. du bist mittelst der Unterlage (d. i. mit dem Schöpflöffel) geschöpft, ich schöpfe dich als einen dem Indra lieben; — [c]. dies ist dein Platz; als einen dem Indra sehr lieben (schöpfe ich) dich; — [d]. Dich, der du im

---

[1] s. Ind. Stud. 10, 347, 348.

[2] sutyâdau könnte auch heissen: bei der sutyâ u. s. w.

[3] Kränze von goldenen Blumen.

[4] s. Ind. Stud. 10, 353. 370. 381. 386.

[5] d. i. dem Schol. zufolge: nach dem mâhendra, also erst beim mâdhy. savana.

Wasser, im ghṛita, in der Luft (vyoman) sitzest, — $^{ef.}$ wie $^{bc.}$*;* — $^{g.}$ *Dich, der du in der Erde, im Luftraum, im Himmel, bei den Göttern, im nâka (in der Himmelswelt) sitzest;* — $^{hi.}$ wie $^{bc.}$

9, 3^{a}. *Den Kraft (vayas) ausströmenden(?) Saft der Gewässer, den in die Sonne gestellten*[1] *Saft des Saftes der Gewässer, den schöpfe ich Euch als den Besten;* — wie 2^{bc}.

9, 4^{a}. *Ihr mit Kraft (ûrjâ) geopferten graha! die ihr dem Sänger die Andacht stärkt, von Euch, die ihr mit vollen Kinnbacken zu schlürfen seid*[2]*, habe ich Saft und Kraft concentrirt;* — wie 2^{bc}.

Hier stehen wir vor verschiedenen Differenzen und Schwierigkeiten. Was zunächst die Vâjasaneyi-Saṃhitâ, den ältesten Text des weissen Yajus anbelangt, so erklärt Mahîdhara die obigen Sprüche dáhin, dass in 2 die Sprüche für die ersten drei aindra graha, in 3 die für den vierten, in 4 die für den fünften enthalten seien. Und der Redacteur der Vs. muss dies wohl auch só aufgefasst haben, da er 2^{bc} nicht nur in 2^{ef} und 2^{hi}, sondern auch in 3^{bc} und 4^{bc} wiederholt. Aber der Wortlaut der Sprüche 3ª und 4ª ist gegen eine solche Verwendung derselben. Ihm zufolge ist vielmehr (allerdings ist dann 3^{bc} 4^{bc} als spätere, redactionelle Zuthat anzusehen!) 2^{a-i} für drei graha[3] bestimmt, aber 3. 4 (resp. 3^{a} 4^{a}) sind an diese drei graha gerichtet.

Im Çatap. Br. sodann, dem zweit-ältesten Texte des weissen Yajus wird (5, 1, 2, 1), den »bekannten« (prajnâta) âgnishṭomika graha erst noch ein aṅçu[4]-graha vorausgeschickt, der, wie es scheint, aus einer veritablen soma-Ranke besteht, und Sâyaṇa beruft sich dafür auf Âpastamba, wonach »der adâbhya (-graha) von Einem, der Feinde hat, der aṅçu von Einem, der etwas zu werden (oder: der zu gedeihen) wünscht, darzubringen ist, Beide resp. ausschliesslich dem »vâjapeya, râjasûya und dem sattra« zugewiesen werden. Nach dem aṅçu folgen dann also die üblichen âgnishṭomika graha[5],

---

[1] etwa um dadurch destillirt, abgeklärt, gereinigt zu werden?

[2] ? viçipriya Pet. W. (im Anschluss an Sâyaṇa zu Ts. 1, 7, 12, p. 1057 ed. Roer: çiprâṇi hanusthânîyâni pâtrâgrâṇi, tair upetâ[!] viçipriyâḥ: »ohne Backenstücke, ohne Handhabe an den Seiten, von den Somabechern«; — wohl aber eher: »über die Kinnbacken hinausströmend, sie überfluthend«.

[3] dieselben betreffen die Vertheilung des soma über die Dreiwelt: Erde, Luft, Himmel; jedoch werden in dem dritten Spruche Erde und Luft nochmals aufgeführt, und der Himmel ist durch drei Bezeichnungen vertreten.

[4] der aṅçu ist nur für einen »Bekannten«, »Lieben«, (dem adhvaryu) »an anûkta, d. i. an durch mündlichen Unterricht gewonnener« Einsicht, Gleichstehenden (Çat. 6, 6, 1, 14), resp. für einen »avakâçya«, s. Ind. Stud. 10, 127. 150, und zwar speciell beim sahasra, beim sarvavedasa, beim viçvajit sarvapṛishṭha, beim vâjapeya, râjasûya, und bei einem sattra — zu schöpfen.

[5] nach Sâyaṇa: upâṅçu, antaryâma 2, aindravâyava 3, maitrâvaruṇa 4, âçvina 5, çucrâ-marǹthinau 6. 7, âgrayaṇa 8; hierzu s. Ind. Stud. 10, 371. 373.

danach die »prishṭhya«, d. i. die atigrâhya[1], der shoḍaçin, und fünf »vâjapeyagraha«, an welche die obigen fünf Sprüche in derselben Weise wie in Vs. und bei Mahîdhara vertheilt werden, und zwar só, dass der Text die drei ersten graha als die drei Welten, den vierten als den vâyu, den fünften als den Saft ersiegend bezeichnet, jedenfalls eine wenig logische Gruppirung, welche, zudem, ebenso wie die Zutheilung in Vs., den Wortlaut der Sprüche ganz ausser Acht lässt.

Bei Kâtyâyana endlich fehlt (wie in Vs.) der ançu, und die im Çat. br. gebrauchten Namen: prishṭhya und vâjapeyagraha sind durch atigrâhya und aindra ersetzt.

Gegenüber diesen im weissen Yajus selbst vorliegenden Differenzen sind sodann für die übrigen Yajus-Texte noch weitere Differenzen zu constatiren.

In Ts. zunächst liegen diese Sprüche erst (1, 7, 12) hinter den ujjiti-Sprüchen, die in Vs. (9, 31-34) den Schluss der vâjapeya-mantra bilden, vor, erscheinen somit direct als Nachtrag, zeigen überdies sehr erhebliche Varianten im Wortlaut, sind aber im Übrigen aúch in derselben Weise vertheilt, wie in Vs. (unter Umstellung jedoch von Vs. 9, 3 und 4), so dass es sich auch hier um fünf graha handelt. Auch der dazu gehörige Commentar in Tbr. 1, 3, 9 markirt sich ebenfalls von vornherein dadurch als ein Nachtrag, dass er nicht an der Stelle steht (1, 3, 3), wo die atigrâhya behandelt werden, deren daselbst übrigens fünf sind[2], sondern eben auch erst am Schluss (1, 3, 9). — Im kalpa sodann, d. i. in Bodhâyana's çrautasûtra, wie er bei Sâyaṇa zu Ts. 1, 7, 12 vorliegt (ed. Roer p. 1055) werden die fünf graha zwar auch als aindra, zugleich aber als atigrâhya bezeichnet, sodass die drei atigrâhya des weissen Yajus ganz ausfallen (der kalpa bestimmt ausdrücklich, dass diese fünf aindra atigrâhya auf den âgrayaṇa folgen). Vom ançu ist hierbei keine Rede. Ebenso wenig vom shoḍaçin. Nach den fünf aindra atigrâhya folgen vielmehr unmittelbar die dem Prajâpati geweihten siebzehn somagraha und darauf die surâgraha. So wenigstens nach Tbr. 1, 3, 3 und nach dem kalpa dazu bei Sâyaṇa zu Ts. 1, 7, 12 (Roer, p. 1058). Kurz vorher jedoch zu Ts. 1, 7, 7 (Roer, p. 996) findet sich die Angabe, dass der shoḍaçin zwischen die 17 somagraha und die 17 surâgraha einzuschieben ist.

---

[1] prishṭhastotrasambhavâḥ prishṭhyâḥ, prishṭhyashaḍahe pratidivasam ekaikasya viçvajiti sarvajiti cai 'kâhe grahaṇât prishṭhyasaṃjnâ, Sây.; cf. Çat. 4, 5, 4, 2-13, wonach dieselben für die Trias: agni, indra, sûrya bestimmt und mit Vs. 8, 38-40 (varcas, ojas, bhrâjas) zu celebriren sind, s. Kâty. 12, 3, 1. 2 Ind. Stud. 9, 235.

[2] nicht drei, s. Sâyaṇa im Com. zu Ts. 1, 7, 7 ed. Roer p. 995.



Auch in Maitr. 1, 11, 4 stehen die Sprüche Vs. 9, 2-4 erst am Schluss der vâjapeya-mantra (hinter Vs. 9, 30, die ujjiti-Sprüche fehlen dort, stehen resp. erst noch später, ganz am Schluss in 11, 10), und zwar stimmen sie in Eintheilung und Wortlaut[1] wesentlich zu Ts. und Tbr., so dass sie offenbar auch da zu den fünf atigrâhya graha gehören. Das Ritual über die atigrâhya, in dem übrigens auf diese Sprüche nicht reflectirt wird, steht daselbst (11, 9) erst hinter dem Aufsteigen auf den yûpa (11, 8) etc.

Ganz das Gleiche gilt denn auch von Kâṭh. 14, 3. Die Vs. 9, 2-4 entsprechenden Sprüche stehen am Schluss der vâjapeya-mantra, zwischen Vs. 9, 30 und 31; der Wortlaut und die Vertheilung der mantra ist identisch mit Ts. und Maitr., doch zeigen sich auch hier wieder mehrere Varianten[2]. Und die zu den atigrâhya gehörigen rituellen Angaben in 14, 9 stehen ebenso wie in Maitr. erst nach denen, die sich auf das Aufsteigen auf den yûpa beziehen (14, 8) und nehmen auch ebenso wenig Bezug auf die in Rede stehenden Sprüche.

Nach allem dem kann wohl kein Zweifel darüber bestehen, dass es sich hier um eine zwar wohl aus alter Zeit her stammende Spruchgruppe (dáfür tritt eben doch die wesentliche Gleichheit des Wortlautes, sowie wohl auch das alte, in Maitr. Kâṭh. freilich missverstandene Wort: viçipriya ein) handelt, aber dass das Ritual, zu welchem dieselbe in Bezug gesetzt wird, nicht ebenso alt, vielmehr noch im unfertigen, werdenden Zustande begriffen und erst secundär zu derjenigen Stufe gelangt ist, die uns im weissen Yajus vorliegt. — Die Angabe Kâty.'s, dass der »homa« der fünf aindra: atigrâhyavat, d. i. erst nach dem mâhendra (graha), resp. bei dem mâdhyaṃdina savana zu erfolgen habe, scheint noch eine Reminiscenz dáran zu enthalten, dass die 5 aindra ursprünglich die hiesigen atigrâhya selbst sind. — Über die Differenz zwischen dem Wortlaut resp. Inhalt der Sprüche und ihre Vertheilung kommen wir freilich auch só nicht hinweg. — Alterthümlich bleibt immerhin, dass die 5 graha speciéll an Indra (nicht an: Bṛihaspati) gerichtet sind.

Kâty. wendet sich nun zu den 17 soma- und surâ-graha (2, 3):

3. siebzehn andere (somagraha schöpft der adhvaryu); — 4. ebensoviel surâgraha der neshṭar; — 5. das Schöpfen (findet) abwechselnd (statt), — 6. die Becher dürfen (dabei) nicht über die Achse (des Wagens, auf dem die beiden Stoffe herangefahren sind) hinauskommen; — 7. der adhvaryu hält sie je über, der neshṭar je unter die Achse, mit dem Spruche (Vs. 9, 4[d]): sampṛicau, — 8. und mit dem Spruch:

[1] mit einigen erheblichen Varianten jedoch (auch von Ts.); so z. B. statt viçipriyâṇâm hier vielmehr: viçiçnânâṃ.

[2] statt viçipriyâṇâm hier resp.: viçiçnyânâm!



vipṛicau (9, 4[e]) nehmen sie (graha für graha je) an sich (heran, um sie je auf ihren khara niederzusetzen).

9, 4[d]. ihr Beide seid vereinigt; vereinigt mich mit Heil (bhadreṇa); — [e]. Ihr Beide seid getrennt. Trennt mich vom Unheil (pâpmanâ).

Es entspricht dies genau der ausführlichen Darstellung im Çatap. 5, 1, 2, 10-18, wo beide Säfte, soma wie surâ, als dem Prajâpati gehörig bezeichnet werden,[1] der soma repraesentirt das Wahre, das Heil (çrîḥ), das Licht, die surâ das Unwahre, das Unheil (pâpman), die Finsterniss. Beide sind zu ersiegen. Sprüche beim Schöpfen werden hierbei nicht angeführt. — Anders im schwarzen Yajus. In Ts. 1, 7, 12 zunächst steht hinter den dort für die fünf aindra atigrâhya bestimmten Sprüchen noch ein Vers: ayâ vishṭhâ janayan karvarâṇi .., der zwar nicht aus Ṛiks. oder Vs. aber doch anderweit bekannt ist,[2] und der dem kalpa zufolge (Roer p. 1058) für die siebzehn prâjâpatya somagraha bestimmt ist. Die surâgraha gehen auch hier leer, ohne Spruch, aus. Im Tbr., welches eingehend von den 17 somagraha und den 17 surâgraha handelt, und auch die Sprüche Vs. 9, 4[de] dabei anführt, ist von »einer ṛic«, mit welcher die 17 ersteren geschöpft werden, nur eben só die Rede, ohne dass sie speciell aufgeführt wird. Nach Sâyaṇa aber zu Ts. 1, 7, 7 (Roer p. 995), wo Tbr. 1, 3, 3 erklärt und die ṛic auch mit ihrem pratîkam (ayâ vishṭhâ) genannt wird, dient diese Erwähnung dazu, zugleich auch eine zweite ṛic: »kuvid aṅga« als: vishayaviçesheṇa vyavasthitâ zu markiren. Diese zweite ṛic, in welcher von Gerste die Rede[3] ist, möchte denn also wohl für die surâgraha bestimmt sein? Und so finden sich denn auch in der That beide ṛic in Kâṭh. 14, 3 nach einander (mit je hinzugefügtem sâdanamantra-Paar), hinter den fünf atigrâhya-Sprüchen vor. Ebenso in Maitr., wo indessen die ṛic: kuvid aṅga voran steht, was gegen ihre Verwerthung für die surâgraha zu sprechen scheint (ayâ vishṭhâ ist daselbst nur im pratîka aufgeführt, nicht voll[4], während kuvid aṅga vollständig). Auch frägt es sich denn doch, ob die Connivenz gegen das weltliche Getränk (soma ist Speise der Götter, surâ der Menschen, heisst es in Tbr. 1, 3, 3) só weit gehen durfte, dass man das Schöpfen desselben mit einer heiligen ṛic begleitete? Was soll dann aber die zweite ṛic? Für die somagraha genügt eine. — Das Ritual selbst ist wohl allseitig

---

[1] da der Opfernde Alles ersiegt, muss er auch das Böse ersiegen, resp. sich unterthan machen Çatap. 5, 1, 2, 10.

[2] s. Ath. 7, 3, 1. Kâṭh. 9, 6. Kâty. 25, 6, 10 (voll aufgeführt, also çâkhântarât). Çâṅkh. 5, 17, 2.

[3] kuvid aṅga yavamanto yavamçid.

[4] liegt wohl schon vorher in Maitr. vor? cf. Kâṭh. 9, 6.

dasselbe. Sâyaṇa zu Ts. 1, 7, 7 p. 997 führt resp. für das abwechselnde Schöpfen von soma und surâ auch Âpastamba als Zeugen an; dabei wird im Übrigen ausdrücklich der pratiprasthâtar, nicht der neshṭar, als derjenige Priester genannt, der mit der surâ zu hantiren hat.

Kâty. führt nun noch einen neuen besonderen graha vor (2, 9): 9. mit einem goldenen Gefäss schöpft er einen madhugraha und setzt ihn mitten auf den khara (der somagraha); — 10. (darauf folgt) das (übliche) Schöpfen des ukthya (graha) u. s. w.[1]

Es folgen die Angaben über die Opferthiere (Kâty. 14, 2, 11 fg.).

Zu den üblichen atirâtrapaçu[2] tritt zunächst noch eine den siegreichen (ujjesha) Marut zu opfernde scheckige Kuh, vaçâ pṛiçniḥ[3], für deren Ritual das Çat. br. sehr eingehende Details angiebt, die es aber dann zum Theil sofort wieder aufhebt, und als nicht berechtigt bezeichnet[4]. — Sodann 17 dem Prajâpati geweihte paçu (Ziegenböcke). Dieselben sollen tûpara hornlos, çyâma d. i. nach dem Schol. schwarz und weiss, und mushkara, hodenkräftig, sein[5]. Nach Çat. 5, 1, 3, 11 wollten Einige[4] den siebzehnten Bock der vâc opfern. Denn wenn es etwas Höheres gebe, als Pr., so sei dies die vâc. Dieselben werden aber scharf abgefertigt[6]. — Auch in Bezug auf das Ritual

---

[1] s. Ind. Stud. 10, 373 ukthyaṃ gṛihṇâti Çat. 5, 1, 2, 19; die somagraha werden jetzt schon geopfert, resp. verspeist, der madhugraha und die surâgraha kommen erst beim mâdhyaṃdinaṃ savanaṃ zur Verwendung.

[2] je ein âgneya, aindrâgna, aindra und sârasvata Ziegenbock Çat. 5, 1, 3, 1. 2.

[3] ist keine dgl. zu haben, kann es auch jede beliebige vaçâ sein. — Dass den bei ihrem Dahinstürmen Alles siegreich mit sich fortreissenden Winden beim Wagenwettfahren eine Gabe dargebracht wird, ist sicher ein alter volksthümlicher Brauch. (Der loka der Marut ist ja der loka der vaiçya, s. im Verlauf.) Unwillkürlich denkt man dabei an die von Grassmann (Kuhn's Z. 16, 190. 1867) vorgeschlagene Zusammenstellung des vedischen mârutaṃ çardhas mit dem Çerfo Martio der Eugubinischen Tafeln und mit dem lateinisch-römischen Kriegsgott Mars.

[4] tad u tathâ na kuryât 5, 1, 3, 6. 14; »denn es strauchelt der, welcher vom Opferpfade abweicht, und es weicht vom Opferpfade ab, wer so thut.« — Auf solche, auch durch Zuweisung an: eke als die Ansicht Einiger eingeführten Abweichungen, die vielfach denn eben wohl auf die Ritual-Differenzen der einzelnen Yajuḥ-çâkhâs zurückgehen, weist das Çat. br. häufig hin. cf. Ind. Streifen 1, 52n3.

[5] alles dies hat specielle Beziehung auf Prajâpati; denn (Çat. 5, 1, 3, 8) der Mensch steht dem Pr. am Nächsten (nedishṭhaṃ), der Mensch aber hat keine Hörner, folglich dürfen auch die dem Pr. geweihten Thiere keine Hörner haben; — schwarz und weiss ist ein Paar, Paarung ist Sache des Pr.; — wer ordentliche Hoden hat, ist zeugungskräftig, Pr. ist zeugungskräftig. — Sollten so geartete Ziegenböcke nicht zu haben sein, mögen andere genommen werden, denn Pr. ist Alles.

[6] 5, 1, 3, 11 Pr. ist identisch mit der Dreiwelt und Allem was darin ist; die vâc dagegen ist nur das, was sich in der Dreiwelt als vâc hörbar macht. Mit dem Thier für Pr. ersiegt man somit Alles, mit einem für die vâc, nur diese allein. — Die Polemik gegen die vâc ist um so interessanter, weil die vâc schliesslich doch in dem Weihespruch des vâjapeya (Vs. 9, 30) eine sehr wichtige Rolle spielt, die sie zwar



dieser 17 paçu giebt das Çat. br. (5, 1, 3, 12-14) allerhand besondere Bestimmungen, die es aber zum Theil auch gleich wieder selbst aufhebt[1]. Auch Kâtyâyana 14, 2, 17-28 hat hierbei noch einige Specialitäten, auf die ich nicht weiter eingehe.

Wichtig aber sind die bei ihm sich nun unmittelbar anschliessenden Angaben über die dakshiṇâ, den Opferlohn (14, 2, 29-33):

29. er giebt je 1700 Kühe, Kleider, Ziegen, Schafe. — 30. (dazu treten) 17 Sklavinnen mit goldenem Halsschmuck[2]. — 31. (Und noch) Elephanten, Fuhrwerke, grosse Lastwagen[3], — 32. von jeder Sorte (jâter-jâteḥ) bis zur Anfüllung einer Gruppe von 17, — 33. oder die Siebzehnheit (bezieht sich) auf die Stoffe, weil es in der çruti heisst: »er giebt 17 Siebzehnheiten.«

Diese Angaben sind im Schluss unklar; die Regel 33 scheint die Einschränkung zu enthalten, dass man nur 17 Stoffe, ohne Bestimmung der Stückzahl, zu geben habe. Einschränkungen in der Höhe der Forderungen finden wir ja, s. im Verlauf, auch bei Çâṅkh. und Lâṭy. Dieselben sind jedoch anderer Art; und die angeführte çruti-Stelle, die ich übrigens só nicht nachzuweisen vermag (cf. indessen Çâṅkh. 15, 3, 14 tâni sapta saptadaçâni bhavanti, Âçv. 9, 9, 14 u. 17 saptadaça saptadaçâni dakshiṇâḥ, resp. s. s. sampâdayet) stimmt nicht zu einer solchen Auffassung. — Auffällig ist, dass die Rosse unter den aufgeführten acht dravya fehlen (es müssten denn bespannte vahyaka und mahânasa gemeint sein!); im Schol. dagegen fehlen die vastra, sind resp. durch açva ersetzt (gavâçvachâgamahiskhyavîtyâdikâḥ, gavâçvâjâvijâtîya).

---

ja zum Theil freilich wohl nur dem Gleichklang mit dem für den vâjapeya so wichtigen Worte vâja verdanken mag (cf. umgekehrt die Variante vâjam in Vs. 9, 1), die aber immerhin doch zeigt, dass zur Zeit der Abfassung der zum vâjapeya gehörigen Sprüche die vâc in der That eine Rolle spielte, welche sie, als das schöpferische Wort, dem Pr. zur Seite stellt, cf. Ṛiks. 10, 125. Ind. Stud. 9, 473-480. — Als Repraesentanten der Macht des priesterlichen Wortes haben wir ja auch im Eingangsvers den Vâcaspati. Und die Stellung des Bṛihaspati neben Indra in den übrigen Sprüchen wurzelt auf derselben Grundlage. — Kâtyâyana (14, 2, 15) citirt die eke nur, polemisirt nicht dagegen; nach dem Schol. sind resp. in diesem Falle die hergehörigen Sprüche nicht (wie bei den prâjâpatya-Thieren) »upâṅçu« d. i. halblaut zu sprechen. — Im Tbr. 1, 3, 4, 5 scheint der Anspruch der vâc auf den letzten, 17ten paçu vertreten zu werden. Die vâc sei eben Prajâpati selbst.

[1] s. Note 4 S. 785.

[2] vṛishalyo nishkakaṇṭhyaḥ, (Schol. catuḥsauvarṇiko nishkaḥ).

[3] hasti-vahyaka-mahânasânâm (saptadaça Schol.); mahânaso mahârathaḥ, pâkakaraṇagṛiham iti kecit; Letzteres ist die secundäre Bedeutung des Wortes, das, vom Nomadenleben herstammend, wohl eigentlich den »grossen Proviant-Wagen, der das für die Küche Nöthige enthielt, bezeichnet; anas »Lastwagen«, √an, eigentlich wohl »der schnaufende, knarrende«, cf. lat. onus, »Last«, eigentlich wohl: »athmen, schnaufen machend«.



Wir kommen nun zu den an das mâdhyaṃdinaṃ savanaṃ, die Mittags-Pressung, sich anschliessenden Hauptbestandtheilen der vâjapeya-Feier, an ihrer Spitze das Wagen-Wettfahren.

Bevor der mâhendra graha, der achte graha des mâdhy. sav. (s. Ind. Stud. 10, 385) geschöpft wird (Çat. 5, 1, 4, 2), resp. nach Kâty. 14, 3, 1 am Schluss der Darbringung des marutvatîyagraha, des vierten graha des mâdhy s. (I. St. 10, 382), nimmt der adhvaryu mit:

9, 5ª. du bist des Indra Kraft-spendender[1] *Blitzkeil! möge dieser (Opfernde hier) durch dich Kraft (vâjaṃ) gewinnen* den Streitwagen von dem Rüstwagen[2] herunter, ergreift ihn bei der Deichsel und rollt ihn heran (in den Opferraum, vedi), rechts von der câtvâla-Grube, mit:

9, 5ᵇ bei der Verleihung der Kraft, vâjasya prasave, wollen wir die grosse Mutter, Namens Aditi[3], *durch unser Wort herbeiholen; in welcher alles dieses Seiende Eingang gefunden hat, in der möge uns Gott Savitar Halt (dharma) verleihen.*

Die Anschirrung des Wagens erfolgt hierauf mit besonderer Feierlichkeit. Die dafür bestimmten Rosse werden zunächst geschwemmt und, sei es bei der Hinabführung zum Wasser[4], sei es vom Bade zurückgekehrt, mit Vs. 9, 6ª oder 9, 6ᵇ oder mit beiden Sprüchen besprengt:

9, 6ª[5]. *Im Wasser ist Unsterbliches, im Wasser Heilkraft. Und unter den Lobpreisungen des Wassers seid kräftig (vâjinaḥ), o ihr Rosse! — ᵇ. Göttliche Wasser! welches eure eilende Welle ist, die sich bäumende, Kraftspendende vâjasâḥ*[6], *durch sie möge dieser Opfernde Kraft (vâjam) gewinnen.*

(In Ts. 1, 7, 7, 2, Tbr. 1, 3, 5, 4 schliesst sich hier noch ein Vers an: añkau nyañkâv zum Lobe des Wagens und seiner zwei Räder.)

Danach findet die Anschirrung statt, zunächst des rechten, dann

---

[1] vâjasâḥ; in allen den folgenden auf den Wagen und die Rosse (vâjin) sich beziehenden Versen tritt das Wort: vâja speciell hervor. — Die Verse sind, mit einigen Varianten, in allen Yajus-Texten identisch.

[2] rathavâhaṇan; dies Wort wird hier durchweg mit lingualem ṇ geschrieben! s. Vs. Prât. 3, 85. Ind. Stud. 4, 195; mit dentalem n jedoch in Ṛiks. 6, 75, 8; Ts. 1, 8, 20, 1. 4, 2, 5, 6. 6, 6, 3. Dem Wortsinn nach ist das rathavâhaṇam wohl eben speciell zu sicherer Herbeischaffung der für die Wagenkämpfer und ihren Wagenlenker bestimmten Streitwagen bestimmt; es mag aber wohl auch ausserdem noch als »Rüstwagen«, für die Waffen etc. gedient haben.

[3] damit ist hier natürlich die Erde gemeint. Çat. 5, 1, 4, 4.

[4] das Ross ist im Anfang der Dinge (agre) aus dem Wasser hervorgegangen. Çat. 5, 1, 4, 5 (cf. apsuyoni); dies beruht wohl auf dem Hervorgehen des Sonnenrosses aus dem Himmelsocean, cf. noch die epische Mythe vom amṛitamanthana.

[5] Ṛiks. 1, 23, 1 Medhâtithi Kâṇva.

[6] die Kâṇva-Schule fügt hier noch die alte Lesart: apâṃ napât hinzu. Ebenso Ts. Kâṭh. Maitr.



des linken[1] Rosses, dann des rechten Seitenpferdes mit Vs. 9, 7-9[a]. Ein viertes Ross geht ungeschirrt, aber voll aufgezäumt hinterdrein.

9, 7. *Sei es der Wind, oder der Gedanke[2], oder die 27 Gandharva[3], sie haben das Ross zuerst angeschirrt, sie haben in derselbe Schnelligkeit (javam) gelegt.*

9, 8. *Sei eilig wie der Wind (vâtaraṅhâḥ), o Ross (vâjin)! angeschirrt werdend. Sei wie das rechte (Ross) des Indra an Schönheit! Anschirren mögen dich die Marut, die Alles wissenden! Tvashṭar lege Eile (javam) in deine Beine.*

9, 9[a]. *welche Schnelligkeit (javaḥ), o Ross (vâjin), eingelegt ist in dem Inneres (?guhâ), welche im (dem!) Falken gegeben ist, und welche im Winde dahin zieht, mit der sei, o Ross (vâjin)! für uns stark durch Stärke (balavân balena), Kraft ersiegend (vâjajit), und beim Zusammentreffen (Wettstreite) durchdringend (pârayishṇuḥ, zum Ziele führend).*

Hierauf lässt der adhvaryu die Pferde einen für Bṛihaspati[4] bestimmten, in 17 Schalen (çarâva) vertheilten, naivâra caru, Körner-Muss von wildem Reiss, mit Vs. 9, 9[b] beschnopern.

9, 9[b]. *Kraft ersiegende Rosse! den Kraftlauf laufen wollend[5] beschnopert hier diesen für Bṛihaspati bestimmten Antheil.*

Sechszehn andere Wagen werden sodann ausserhalb der vedi und ohne Sprüche je mit vier Rossen bespannt[6].

Nunmehr besteigt der brahman mit Vs. 9, 10[a] ein Wagenrad, welches sich bei dem utkara genannten Aufwurfe[7] auf einem bis zum Nabel reichenden Pfosten aufgesetzt befindet. Wenn der Opfernde ein kshatriya ist, geschieht dies mit Vs. 9, 10[b].

9, 10[a]. *Mit Verlaub des göttlichen Savitar, dessen Befehl wahrhaftig ist, devasya savituḥ save satyasavasaḥ, will ich den höchsten Himmel (nâka) des Bṛihaspati ersteigen, —* [b]. ... *des Indra ersteigen.*

Ebenso wird von 17 dundubhi, Pauken, welche längs der vedi, hinter dem âgnîdhra-Platze auf je dafür aufgerichteten Pflöcken be-

[1] umgekehrt wie bei den Menschen, wo das linke Ross zuerst angespannt wird. Çat. 5, 1, 4, 7.

[2] statt mano vâ haben Ts. Kâṭh. Maitr. die wohl ältere Lesart: Manur vâ, cf. Manor açvâ 'si bhûriputrâ T. Âr. 4, 5, 4 (10); oder ist manus Nebenform zu manas?

[3] die 27 nakshatra als Repraesentanten der dahin eilenden Zeit, s. meine Abh. über die Naksh. 2, 278n.

[4] dass Bṛihaspati, nicht Indra, es ist, dem dieser caru gewidmet wird, beruht wohl eben auf der Praeponderanz des sacerdotium, brahman, vor dem imperium kshatram, welche das vâjapeya-Ritual der Yajus-Texte durchzieht. — Das Beschnopern des caru weiht die Rosse für ihren bevorstehenden Wettlauf und sichert ihnen den Sieg darin.

[5] vâjino vâjajito vâjam sarishyantaḥ.

[6] caturyujaḥ Kâty. 14, 3, 11; trotzdem siegt der nur mit drei Rossen bespannte Wagen des Opfernden, denn seine Rosse werden eben vorher durch Sprüche geweiht.

[7] s. Ind. Stud. 10, 331.





festigt werden, die eine mit einem Spruche angeschlagen, der entweder an Bṛihaspati oder an Indra gerichtet ist, Vs. 9, 11[ab]; die anderen Pauken werden ohne Spruch angeschlagen.

9, 11[a]. Bṛihaspati! ersiege den Kraftlauf (vâjam)! Lasset eure Stimme für Bṛihaspati erschallen, helft dem Bṛihaspati zum Siege! — [b]. Indra! ... für Indra ... dem Indra.

Zur Abmessung der Rennbahn schiesst hierauf ein kshatriya[1] 17 Pfeilschüsse ab, den ersten (nördlich) von der tîrtha genannten Passage, d. i. dem Zwischenraum zwischen câtvâla und utkara[2]. Wo der erste Pfeil hinfällt, von da aus wird der zweite geschossen, und so fort. Da, wo der letzte Pfeil hinfällt, wird ein udumbara-Zweig als Ziel für das nunmehr folgende Wettfahren eingerammt. Der Opfernde besteigt mit Vs. 9, 13[a] den zuerst, unter Spruchrecitation, angeschirrten Wagen, und mit ihm steigt auch noch ein Diener oder Schüler des adhvaryu hinauf, um zur rechten Zeit den Opfernden zur Recitation seines Spruches (Vs. 9, 13[b]) zu veranlassen. Auf einem der anderen 16 Wagen nimmt (neben dem Fahrer) ein râjanya oder vaiçya[3] Platz, um zu gegebener Zeit die surâ-Becher entgegenzunehmen.

9, 13[a]. Mit Verlaub des göttlichen Savitar, dessen Befehl wahrhaftig ist, will ich des Bṛihaspati, des Kraft Ersiegenden, Kraftlauf ersiegen[4].

Das Wettfahren geht nun mit Schnelligkeit vor sich. Der mit aufgestiegene Diener oder Schüler des adhvaryu veranlasst den Opfernden behufs Anfeuerung der Rosse den Spruch 9, 13[b] zu recitiren.

9, 13[b]. o Rosse! im Kraftlauf siegende! (vâjino vâjajitaḥ) die Wege feststampfend, die Wegstrecken durchmessend, gehet zum Ziele!

Der brahman singt (mittlerweile, auf dem Rade sitzend) dreimal ein sâman (das vâjinâṇ sâma, s. im Verlauf), der adhvaryu lässt die Pauken schlagen und opfert entweder Oblationen mit Vs. 9, 14. 15. oder er spricht damit die laufenden Rosse an. Ebenso mit den drei folgenden Versen (Vs. 9, 16-18).

9, 14[5]. Dies Ross (vâjî) hier beflügelt die Peitsche, am Halse ge-

---

[1] so bei Kâty.; während im Çat. br. auch hier (5, 1, 5, 13) wie an den anderen Stellen vielmehr das ältere Wort: râjanya gebraucht ist; der râjanya steht dem Prajâpati (den man durch den vâjapeya ersiegen will) am nächsten, weil er auch über Viele herrscht, und — weil beide Wörter »viersilbig« sind (!eine immerhin für die damalige Aussprache des Halbvocales in *râjanya* als °*nia*, oder °*niya*, interessante Angabe, die sich ja z. B. auch in Bezug auf die Aussprache von: tvac [tuvac], satyam [satiyam] etc. ähnlich vorfindet).

[2] s. Lâṭy. 1, 5, 4. Kâty. 5, 5, 11. 16, 2. 13.

[3] ist dies ein Rest aus der Zeit, wo auch die vaiçya das Opfer begehen konnte?

[4] bṛihaspater vâjajito vâjaṃ jeshaṃ; hier fehlt der Parallelspruch für den kshatriya, resp. Indra s. p. 788 not. [4].

[5] Ṛiks. 4, 40, 4 Vâmadeva; nach Mahîdhara freilich, nebst 9, 15, von Dadhikrâvan selbst »gesehen« (!)



zäumt, am Bug und am Maule. Es stürmt der Energie des Dadhikrâ[1] *nach, schäumt hinter den Krümmungen der Wege drein.*

9, 15[2]. *Hinter diesem Laufenden, Stürmenden, Eilenden weht es (der Schwanz) drein, wie die (Schwanz-) Federn eines Vogels, rings um die Weichen des mit Eifer dahinstürmenden Dadhikrâvan, wie eines vorwärts dringenden Falken.*

9, 16[3]. *Heilbringend mögen uns sein die Rosse (vâjinaḥ) bei den Zurufen (in der Schlacht und) bei der Götterfeier, sehr feurig, die abgemessene Bahn laufend. Zermalmend die Schlange, den Wolf, die rakshas*[4], *mögen sie völlig*[5] *fern von uns halten die Krankheiten (! jedwedes Ungemach).*

9, 17[6]. *Alle diese auf den Zuruf hörenden, raschen (arvantaḥ), die Bahn laufenden Rosse (vâjinaḥ) sollen auf unsern Zuruf hören! Tausend gewinnend, bei der Saftspende (? medhasâtâ) zu Gewinn führend, sie, die (schon) grossen Gewinn in den Schlachten gebracht haben.*

9, 18[7]. *Bei jedem Kraftlaufe (? vâje-vâje) helfet uns, o ihr Rosse (vâjinaḥ)! bei dem Beute(gewinnen), o ihr unsterblichen, die (heilige) Ordnung kennenden Sänger*[8]*! Trinket von diesem Meth*[9]*, berauschet Euch. Befriedigt gehet dahin auf den von den Göttern betretenen Pfaden.*

Der Opfernde trägt den Sieg über die anderen 16 Wagen davon. Alle kehren zurück, indem sie den udumbara-Zweig zur Rechten lassen[10]. Nach ihrer Rückkehr steigt der brahman von dem Rade herunter, mit Vs. 9, 10[cd], und der adhvaryu nimmt mit 9, 12[ab], die erste mit 9, 11[ab] angeschlagene Pauke herunter; ohne Spruch die übrigen 16.

9, 10[c]. *Mit Verlaub des göttlichen Savitar, dessen Befehl wahrhaftig ist, habe ich den höchsten Himmel des Bṛihaspati erstiegen. —* [d]*. . . des Indra erstiegen.*

---

[1] ? Dadhikrâ ist entweder Apokope für Dadhikrâvṇaḥ (s. v. 15), oder ist etwa statt dessen direct der Genitiv: Dadhikro zu lesen?

[2] Ṛiks. 4, 40, 3.

[3] Ṛiks. 7, 38, 7 Çyâvâçva; nach Mahâdhara: Vasishṭha (!).

[4] rakshâṅsi; ich leite dies Wort von einem Desiderativ der √raṅh (laṅgh, ragh) ab, eigentlich: impetuosus. [5] sanemi, s. 9, 25.

[6] Ṛiks. 10, 64, 6, Gaya Plâta; nach Mahîdhara: Nâbhânedishṭha (!).

[7] Ṛiks. 7, 30, 3 Çyâvâçva; nach Mahîdhara: Vasishṭha (!).

[8] ? als ob ihr solche Sänger wäret!

[9] wie madhu (mathu) unser Met ist, eig. wohl: Mischtrank (√math; Honig mit Wasser? der Begriff der Süssigkeit wäre dann erst secundär dem Worte zugesellt), so liegt die Versuchung nahe, soma (√su, auspressen) mit unserem: Seim (Honig-) zu identificiren; freilich widerspricht der *i*-Vocal dieses Wortes; oder sollte hier etwa der umgekehrte Fall von: sîman, sîmâ, Saum (Naht) vorliegen? d. i. wie in diesen Wörtern die Wurzel sû »nähen« in der Doppelform sî und sû factisch vorliegt, so auch in soma, Seim die Wurzel su »auspressen« ebenfalls in der Doppelform su und si (cf. das daraus etwa weiter entwickelte: sic, seihen) anzunehmen sein?

[10] vergl. die dextratio der Römer.



9, 12ᵃ. Dieser euer Zusammenschall war wahrhaftig, durch welchen ihr den Brihaspati den Kraftlauf (vâjam) ersiegen machtet, machtet ersiegen den Kraftlauf (vâjam) den Brihaspati. Hölzer[1]*! ihr sollt (jetzt wieder) frei sein! — ᵇ. . . . den Indra . . ., den Indra . . .*

Der Opfernde geht hierauf, von seinem Wagen abgestiegen, auf den für Brihaspati bestimmten Reissmuss-Topf zu, berührt ihn mit 9, 19ᵃ, lässt ihn mit 9, 19ᵇ durch die unter Recitation von Sprüchen angeschirrten Rosse, die seinen Wagen gezogen haben, beschnopern, schirrt sodann auch das vierte Ross an, und giebt den nunmehr mit vier Rossen bespannten Wagen dem adhvaryu. Ebenso die übrigen 16 Wagen Allen (den übrigen ritvij).

9, 19ᵃ. Heran zu mir soll die Verleihung der Kraft vâjasya prasavaḥ kommen[2]*! heran zu mir diese Beiden, Himmel und Erde; heran zu mir mögen kommen Vater und Mutter*[3]*, heran zu mir komme Soma mit Unsterblichkeit. — ᵇ. O ihr Kraft ersiegenden Rosse, den Kraftlauf gelaufen seiend*[4]*, beschnopert hier den Antheil des Brihaspati, lustrirend*[5]*!*

Hiermit ist das Wettfahren beendet, dessen Aufnahme in das heilige Opferritual Seitens der Priester wohl eben einfach darum geschah, um durch einen volksthümlich so beliebten Zug diesem selbst Popularität zu verschaffen. Durch Adoption und Adaptation der Volkssitte gelang es im Verlauf, dabei den volksthümlichen Gott Indra, den Gott der Krieger, wenn auch nicht gleich ganz zu beseitigen, so doch zunächst neben ihm den Brihaspati einzuschieben, und dann schliesslich Diesen wirklich an die Stelle Jenes zu setzen, so dass nunmehr der für Brihaspati bestimmte caru in den Vordergrund trat (neben ihm wird keiner dergl. für Indra genannt). Die speculative Begründung der Sitte in den brâhmaṇa-Texten konnte allerdings (cf. die Legende im Eingang) den Indra nicht ganz verdrängen, da er in den Sprüchen neben Brihaspati seine feste Stelle hatte. — Freilich, auf-

[1] eigentlich: Bäume, vanaspatayaḥ; das totum proparte ist im Veda sehr häufig.

[2] jagamyât, ein alterthümlicher Potential des Perfects, die stärkste Form der Bitte, da die Erfüllung derselben durch die Perfectform als eben bereits erfolgt hingestellt wird. Ganz analog der Gruss mit den possessiven Adjectiven: âyushmant, bhagavant, die dem Angesprochenen als bereits im Besitze dessen, was man ihm wünscht, vorführen.

[3] ist mit dieser alterthümlichen Formel: pitarâ mâtarâ ca nochmals: Himmel und Erde gemeint? oder das wirkliche Elternpaar des Opfernden, das ihm auch seinen Segen spenden soll? Das wäre ein hochpatriarchalischer Zug! Bei der Lesart der Kâṇva-Schule: â mâ gantam pitarâ mâtarâ yuvam ist dies in der That só der Fall, da darin die beiden Eltern in zweiter Person angerufen sind (während Himmel und Erde vorher, wie im Mâdhyandina-Text, in dritter Person angesprochen werden). In Ts. und in Kaṭh. liegt die Mâdhyandina Lesart vor, Maitr. hat den Plural: pitaro viçvarûpâḥ.

[4] vâjino vâjajito vâjam sasrivâṅsaḥ.

[5] nimṛijânâḥ, nämlich wohl: den Opfernden von jeder Sünde reinigend?



fällig ist es andererseits immer, ist wohl eben ein Zeichen für die Stärke der alten Volkssitte, dass überhaupt die Alternative gestattet wurde, dass auch ein brâhmaṇa ein solches, rein weltliches Wettfahren, ebensogut wie ein râjanya, mitmachen durfte, und dass das Begehen des vâjapeya nicht ausschliesslich dem Letzteren zugewiesen ward.

Der adhvaryu und der Opfernde geben nunmehr den madhugraha dem auf dem nördlichen Schenkel der vedi dasitzenden Empfänger der surâgraha, sei es ein râjanya oder ein vaiçya, der zu letzterem Behufe mitgefahren ist, in die Hand[1]. Der neshṭar aber, der die surâ-Becher durch die hintere Thür (des havirdhâna-Schuppens) hinaus, hinter die çâlâ, geschafft hat, bietet ihm mit den Worten: »*hiermit kaufe ich ihn dir ab*« erst einen der surâ-Becher, dann die übrigen 16 an, und nimmt dafür den madhugraha wieder an sich, welchen der adhvaryu sodann, sammt dem dazu gehörigen Becher, dem brahman übergiebt, der damit nach Belieben verfährt, ihn weitergiebt, oder anderswohin thut, oder trinkt.

Auch dies ist ein entschieden alterthümlicher Zug. Der madhugraha ist wohl zu heilig, nach der Ansicht des brâhmaṇischen Rituals, um ihn von einem râjanya oder vaiçya verschmausen zu lassen. Aber es war das Methtrinken beim Wettfahren wohl eben ein alter Brauch und daher auch eine alte Sitte, dass ein Theilnehmer daran ihn bei dieser Gelegenheit hier erhielt. Dies musste daher beibehalten werden, aber durch die Substitution der als Lösegeld dafür dienenden 17 surâ-Becher[2] wurde es losgekauft. Dies erklärt denn zugleich die Hineinnahme dieser 17 surâ-Becher in das heilige Ritual.

Von nun an kommen wir in das eigentlich Sacrale hinein.

Der adhvaryu opfert zunächst mit 9, 20^{a-m} zwölf sruva-Libationen, âpti genannt, Spruch für Spruch, oder er lässt diese zwölf Sprüche durch den Opfernden recitiren. Ebenso verfährt er mit noch sechs weiteren dgl. Libationen resp. Sprüchen, Namens kḷipti, mit Vs. 9, 21^{a-f}.

9, 20^{a}. dem Freunde (âpaye) Svâhâ (benedictio!); — ^{b}. dem guten Freunde Sv.; — ^{c}. dem Zuwachsenden Sv.; — ^{d}. dem Muth (? kratave) Sv.; — ^{e}. dem Guten Sv.; — ^{f}. dem Herrn der Tage Sv.; — ^{g}. dem verstörten Tage Sv.; — ^{h}. dem verstörten, zum Vergehen sich Neigenden (? vainançinâya) Sv.; — ^{i}. dem Vergehenden, am letzten Ende Befindlichen (vinançina ântyâyanâya) Sv.; — ^{k}. dem am Ende Seienden, zur Welt Ge-

[1] pâṇâv âdhattaḥ Çat. 5, 1, 5, 28.

[2] die surâgraha sind auch wohl schon dadurch als secundäre Zuthat markirt, dass die dazu gehörigen Sprüche (Vs. 9, 4de) in Ts. fehlen, sich erst in Tbr. 1, 3, 3, 6 finden, wo sie dann überhaupt mit ihrem Ritual sehr eingehend behandelt werden (die surâ entspricht der jâyâ des Opfernden, er selbst dem soma). — Auch in Maitr. und Kâṭh. stehen die betreffenden Sprüche nicht gleich vorn bei den somagraha (wie in Vs. 9, 4de), sondern erst an einer späteren Stelle.



hörigen (antyâya bhauvanâya) Sv.; — l. dem Herrn der Welt (bhuvanasya) Sv.; — m. dem Oberherrn (adhipataye) Sv.

9, 21a. Lebenszeit (âyus) werde (mir) durch das Opfer zu Theil (kalpatâm); — b. Odem ...; — c. Auge ...; — d. Ohr ...; — e. Rücken (prihtham)[1] *...; — f. Opfer ....*

Dem Çatap. br. zufolge (5, 2, 1, 2.4) sind diese, offenbar zur lustrirenden Weihung des Opfernden für die sich danach anschliessende hochbedeutsame Ceremonie dienenden Sprüche an die zwölf Monate und die sechs Jahreszeiten gerichtet und dazu bestimmt, den Opfernden symbolisch in den Besitz der Macht über dieselben zu setzen. Die innere Beziehung der 6 klipti-Sprüche zu den 6 Jahreszeiten ist ja freilich eine völlig räthselhafte[2], dagegen lassen sich die 12 âpti-Sprüche in der That ganz leidlich auf die 12 Monate beziehen, cf. Naksh. 2, 349. 350 (1862), obschon man den Bogen dabei nicht gerade zu straff spannen darf[3]. Die anderen Yajus-Texte zeigen die Namen in etwas verschiedener Gestalt, und zwar in derjenigen, welche in der Vâj. S. (22, 32) unter den açvamedha-Sprüchen sich vorfindet, mit mannigfachen Varianten freilich. Die wichtigste derselben ist jedenfalls die, dass im Kâṭh. 14, 1[4] u. 8 und Maitr. 1, 11, 3. 8[5] auch noch ein dreizehnter Name, für den Schaltmonat nämlich hinzutritt, wie dies auch noch bei einer zweiten derartigen Aufzählung (s. Naksh. 2, 350) der Fall ist. Dieser Umstand tritt für die Richtigkeit der Beziehung der Sprüche auf die Monate als entscheidend ein[6]. Dgl. symbo-

---

[1] d. i. Rückgrat, Stetigkeit? oder nach Mahîdh. von √prach, rathaṃtarâdikam.

[2] in Kâṭh. 14, 1 Maitr. 1, 11, 3 stehen die klipti-Sprüche vor den âpti-Sprüchen, und es sind ihrer 10. Beide Spruchgruppen stehen im Übrigen daselbst erst nach der Aufforderung des Opfernden an seine Gattin, mit ihm den Himmel zu ersteigen.

[3] den Beginn scheint das Wintersolstiz zu machen. Der erste Monat, in dem die Tage schon wieder freundlich zunehmen, wird: Freund, der zweite: Gutfreund genannt, der dritte: Zuwachs, der vierte etwa: Fortschritt, der fünfte: gut, der sechste mit dem längsten Tage: »Herr der Tage«. Die Namen der folgenden Monate beziehen sich event. auf das Abnehmen des Tages, der als verwirrt »verstört« und »im Vergehen begriffen« bezeichnet wird. Dies findet indessen nur in den Namen 7-10 Ausdruck, während die beiden letzten Namen, die doch gerade hierin am stärksten sein sollten, da sie bis zum kürzesten Tag führen, dazu nicht stimmen, vielmehr nur die Kraft und Gewalt der betreffenden Monate markiren.

[4] die betreffende Stelle findet sich zufällig, ausser in unserem Berliner Mspt. des Kâṭhaka, auch als Citat in einem Planeten-Opfer-Manuale wieder (Ms. or. fol. 906), s. mein Verz. Berl. S. H. 2, 102 (bei Jupiter).

[5] trayodaçai 'tâ âhutayas, trayodaça mâsâḥ saṃvatsaraḥ Kâṭh. u. Maitr.

[6] allem Anschein nach wird auf den dreizehnten Monat, den Schaltmonat, schon in der Riks. 1, 25, 8 (veda mâso dhṛitavrato dvâdaça prajâvataḥ, vedâ ya upa-jâyate (Lied des Çunaḥçepa Âjîgarti) hingewiesen; er ist das Kennzeichen des fünfjährigen yuga und repraesentirt die einfachste Concordanz zwischen dem bürgerlichen, 360tägigen Jahre mit seinen zwölf 30tägigen Monaten und dem factischen Sonnenjahr mit seinen 366 (resp. 365 3/4) Tagen. Denn fünf dgl. Jahre er-

lische Monatsnamen finden sich im Ritual auch noch anderweit vor (s. Naksh. 2).

Der neshṭar lässt nunmehr die Gattin des Opfernden, nachdem er sie herbeigeführt hat, ein aus Gräsern geflochtenes Kleid[1], oder einen feinen kurzen Unterrock[2], unterhalb des Festkleides[3] anthun, und legt sodann links oder rechts, von dem Pfosten für die Opferthiere eine Leiter an, mittelst welcher der Opfernde denselben besteigen soll. Bevor dies geschieht aber, redet der Opfernde die Gattin mit den Worten[4] an: »*Komm! Weib! wir wollen Beide zum Himmel steigen!*«, worauf sie antwortet[5]: »*wir wollen Beide (hinauf) steigen*«.

---

geben eben einen neuen 30tägigen Monat, den Schaltmonat. — Sollte nicht auch das römische fünfjährige Lustrum ursprünglich diesen selben Charakter haben, wie das vedische yugam? — Zur Ausgleichung des 354tägigen Mondjahres mit dem Sonnenjahre innerhalb des fünfjährigen yuga dient ein vierzehnter Monat, s. Naksh. 2, 336. 337.

[1] kauçam vâsaḥ; kuçamayam Schol.; die Gräser sind opferrein (medhya) und lustriren das, was am Weibe unrein ist (Çat. 5, 2, 1, 8). — Sollte nicht aber das Anlegen eines Unterkleides hier ursprünglich nur der Decenz wegen, um beim Besteigen des Pfostens jede Entblössung zu verhüten, geschehen sein? Die Anwort der Gattin: rohâva, *wir Beide wollen (ihn) ersteigen*, zeigt doch deutlich, dass sie eben ursprünglich auch mit hinaufstieg. Und wenn das Ritual dies nicht direct erwähnt, auch in den weiteren Sprüchen 9, 21ghi stets nur der Plural (majestatis!), nicht der Dual, gebraucht ist, so scheint mir dies doch gegen die sonst ganz nutzlose Aufforderung an die Gattin und gegen ihre Antwort (beide im Dual!) nicht aufzukommen. In Ts. heisst es freilich nach der Antwort der Gattin: rohâva hi suvaḥ ganz ausdrücklich: aham nâv ubhayoḥ suvo rokshyâmi: d. i. doch wohl, »ich will für uns Beide den Himmel ersteigen«, indessen dies constatirt eben wohl auch nur die secundäre Praxis.

[2] kauçam vâ caṇḍâtakam Çatap., camḍâtakam daharam vâ Kâty. 14, 5, 3; Schol. zu Kâty.: camḍâtakam calanakam, »ardhorukam vilâsinyâ vâsaç caṇḍâtakam viduḥ« (vergl. Amara 2, 6, 119); daharam tu kaupînam »Lendenschurz«; ebenso das zweite Schol. ibid.: caṇḍâtakam jaghanamâtraprachâdanârtham câlanakam; — cf. auch calanikâ »seidene Fransen« Pet. W.

[3] antaram dîkshitavasanât Çatap. Kâty.; zum dîkshitavasana s. Ind. Stud. 10, 359 Çatap. 3, 1, 2, 18 fg.

[4] Anrede und Antwort finden sich nicht in Vs., deren Verfasser diese gute alte Sitte somit nicht mehr beliebt zu haben scheint, wohl aber in den älteren Yajus-Texten, so wie auch im Çat. br. (5, 2, 1, 10), dessen Autor sich, bei seiner detaillirten Darstellung des Rituals, derselben wohl nicht entschlagen konnte, da sie eben darin zu fest wurzelte. Dem entspricht es auch, was das Çat. br. von dem Verhältniss der beiden Gatten berichtet. Die Gattin ist geradezu die Hälfte des Opfernden, ohne sie ist er nicht vollständig (asarvaḥ), weil er erst durch sie: prajâyate Nachkommenschaft erlangt, und dadurch: vollständig, »ganz« wird (sarvo bhavati). — Der Accent der Anredeformel ist im Çatap. und in Ts. so gesetzt, dass man svo, resp. suvo, zu ehi ziehen muss, mit rohâva einen neuen Satz beginnt. S. hierzu Ind. Stud. 13, 71. 72. Pâṇini hat für solche Fälle eine eigene Regel (8, 1, 52). Im Kâṭh. und in Maitr. steht ehi erst hinter (cf. Schol. zu Pâṇ. l. c.) svo rohâva; die Antwort der Gattin ist resp. im Kâṭh. ein viermaliges (in Maitr. nur ein einmaliges): svo rohâva und auch in Ts. steht suvar in der Antwort der Gattin in Verbindung mit rohâva. — Beachtenswerth ist im Übrigen die irreguläre Verwandlung des: *ar* von suv*ar* in: *o*, eigentlich sollten wir suv*á* lesen, cf. Pâṇ. 6, 3, 109 vârtt. 7 und s. meine Abh. »über finab*sas*« in Kuhn's »Beiträge« 3, 385n 1 (1862).

Mit den Worten[1]: *9, 21*^{g}. *»wir sind Geschöpfe des Prajâpati geworden«*, steigt er hinauf. Oben angelangt, fasst er den aus Weizenmehl gefertigten Radkranz an, mit den Worten:

9, 21^{h}. *»wir sind zum Himmel gelangt, ihr Götter!«*, und mit:

9, 21^{i}. *»wir sind unsterblich geworden«*, hebt er sich mit dem Kopf über den Opferpfosten hinaus. Mit:

9, 22^{a}. *»bei uns sei eure Sinneskraft, bei uns Manneskraft und Energie. Bei uns mögen eure Thatkräfte*[2] *sein«*, blickt er hierauf nach allen Himmelsrichtungen hin.

Seine Leute viçaḥ d. i. Söhne etc. (Schol.) werfen nunmehr 17 in açvattha-Blätter gehüllte, resp. daraus gefertigte Düten, die mit Salzerde gefüllt sind, zu ihm empor, und er schaut mit den Worten:

9, 22^{b}. *Verneigung*[3] *der Mutter Erde, Verneigung der M. E.* auf die Erde hinunter, steigt sodann hinab und tritt auf ein mit einem Goldreif[4] versehenes Bockfell[5] oder auf den ebenso geschmückten Erdboden.

Hinter der uttaravedi bedeckt ein Gehilfe (des adhvaryu) einen Sessel aus udumbara-Holz mit einem Bockfell, mit:

9, 22^{c}. *»dieser (Sessel hier) ist dein Reich*[6]*«*; fasst den Opfernden am Arm und lässt ihn sich draufsetzen, unter Recitation von:

9, 22^{d}. *du bist der bändigende Bändiger. Du bist der Feste, Haltende.*

---

[1] in Ts. Maitr. sind die drei Sprüche 21^{ghi} anders gruppirt, nämlich in der Reihenfolge ^{ihg}, auch in Kâṭh. steht ^{h} voran, dann ^{gi}.

[2] varcâṅsi; varcas leite ich von √varj (zd. verez, ἔργ, wirken) ab, ebenso wie auch das zweite Wort varcas, stercus, von der zweiten Wurzel varj (vergere) »wenden, beseitigen«, ebenfalls unter Verhärtung der Finalis, herstammt.

[3] namo mâtre pṛithivyai; dies ist der in Indien den Göttern gegenüber übliche demüthige Gruss, der aber noch schon der ârisden-Periode angehört, da ihn auch die Iranier haben. Er liegt bei ihnen theils im Avesta vor, sowie auch in dem npers. نماز namâz, »adoration, worship«, theils auch, was die classischen Philologen freilich bisher nicht anerkannt haben, in dem occidentalischen Mithra Cult der Mager, da sich das entsprechende Wort NAMA dreimal auf Mithra-cultischen Inschriften vorfindet; einmal (ich verdanke diese Angaben Th. MOMMSEN) allein, s. Corpus Inscript. Lat. 6, 731 p. 130, einmal in Verbindung mit dem Dativ: CUNCTIS, ib. 14, 3567 (Tibur.) p. 379 und zweimal in Verbindung mit dem Dativ: SEBESIO, ib. 6, 719 (Rom.) p. 128. 14, 3566 (Tibur.) p. 379; s. hiezu F. LAJARD's eingehende Bemerkungen in seinen: Recherches sur le culte de Mithra pag. 566-67. 678-79 (pl. 75). — Hier soll, nach Çatap. 5, 2, 1, 12, der demüthige Spruch der Erde die Furcht vor dem gewaltigen Wesen benehmen, zu dem der Opfernde durch den nun folgenden abhisheka wird, wie es Bṛihaspati »damals« geworden war.

[4] Gold ist das Symbol unsterblichen Lebens Çat. 5, 2, 1, 20.

[5] basto mushkaraḥ sâṇḍaç châgaḥ Kâty schol.

[6] wenn schon dieser Ausdruck: iyaṃ te râṭ (Mahîdhara bezieht freilich das: te auf den Sessel!) sehr wenig für einen brâhmaṇa als vâjapeya-Opferer passt, so ist dies noch in viel höherem Grade mit den Worten der Fall, welche statt dessen in Ts. 1, 7, 9, 1 stehen (und zwar noch vor der Aufforderung an die Gattin zur Ersteigung des Himmels): kshatrasyo 'lbam asi kshatasya yonir asi; das passt nur für einen râjanya! In Kâṭh. Maitr. fehlen diese Sprüche, ebenso wie Vs. 9, 22^{c}.

— *Zum Ackerbau*[1] *(lasse ich) dich (hier Platz nehmen), zum Heile dich, zum Reichthum dich, zum Gedeihen dich.*

Nach dieser solennen Einleitung, die den Opfernden bereits, wie den Brihaspati und den Indra in der Legende im Eingang, zum Himmel hinauf- und von da wieder zur Erde herniedergebracht hat, folgt der eigentliche Kern der ganzen Feier, die Salbung der abhisheka.

Es wird zunächst mit dem caru für Brihaspati in üblicher Weise verfahren. Vor der dazu gehörigen svishṭakṛit-Ceremonie aber wird in ein Gefäss von udumbara-Holz Wasser mit Milch[2] gegossen, sowie nach »Einigen« (Çat. 5, 2, 2, 3) siebzehn verschiedene Speisen (annâni). Oder vielmehr nicht 17, sondern so viele man irgend ersinnen kann, unter Auslassung einer einzigen, die der Opfernde dann sein Leben lang meiden muss[3]. — Aus diesem Zusammenguss, der den Opfernden zum Herrn aller Speisen macht, opfert der adhvaryu zunächst mit Vs. 9, 23-29[4] sieben vâjaprasavîya[5] genannte Spenden.

9, 23. Der Zeuger der Kraft[6] *hat zu Anfang hier diesen soma gezeugt,*

[1] dies passt weder für einen brâhmaṇa, noch auch eigentlich für einen kshatriya, vielmehr nur für einen vaiçya. Indessen, da der Ackerbau doch immerhin das Fundament, zwar nicht des alt-vedischen Lebens, das vielmehr auf Viehzucht basirt, wohl aber des späteren indischen Staatslebens, auch der Ritual-Zeit, ist, so mag der Spruch, zumal in Gemeinschaft mit den folgenden drei, sich auch für einen kshatriya eignen; für einen brâhmaṇa dagegen eignet er sich auch in der Zeit sehr wenig. — In den übrigen Texten fehlt hier übrigens der Ackerbau ganz, und auch der Wortlaut der folgenden drei Sprüche variirt, schliesst sich resp. mehr an die sonstige hier beim vâjapeya übliche Ausdrucksweise an: annâya tvâ vâjâya tvâ vâjajityai tvâ Kâṭh., annâya tvâ 'nnâdyâya tvâ v. t. v. t. Ts. (wo aber noch Andres vorhergeht und folgt), annâya tvâ v. tvâ vâjajityâyatve 'she tvo"rje tvâ rayyai tvâ poshâya tvâ, wo diese Worte vor Vs. 9, 22[bis] stehen, mit welchen letzteren Maitr.-Sprüchen in Maitr. die Einleitung zum abhisheka schliesst.

[2] und zwar ist die Milch von 7×6 Kühen (mit je einem Kalbe) zu nehmen, saptânâṃ shaḍvargâṇâm Schol. Kâty. 14, 5, 20. 23; — zu shaḍvarga, s. Schol. Kâty. p. 308, 3.

[3] durch diese Entsagung vermeidet er es, Alles zu erschöpfen, und gewinnt dadurch langes Leben, tathâ nâ 'ntam eti tathâ jyog jîvati.

[4] in etwas anderer Reihenfolge in Ts., wo: 23. 25. 28. 29. 27. 26 sowie in Kâṭh, wo: 23. 25. 24. 27. 29. 28. 26; und in Maitr., wo: 28. 29. 27. 26. 23-25 (unter Vertauschung der zweiten Hemistiche von 23 und 24; zwischen 26 und 23 ist noch Vs. 33, 86 = Ṛiks. 10, 14, 14, mit Varianten, eingefügt). — Die drei ersten (in Maitr. resp. letzten) Verse geben hier wohl den Ausschlag, machen resp. in ihrem Wortlaute einen ziemlich secundären Eindruck (cf. den Schluss von 23, imâṃ divam in 24, und die Varianten in 25) und erscheinen gleichsam als das priesterliche Siegel, welches auf die alte volksthümliche Handlung gedrückt wird (die Habgier der Brâhmaṇa tritt in 24 kräftig hervor). Auch die vier folgenden Verse (26-29) finden sich zwar in der Ṛiks., aber in einem der spätesten Lieder. Die zweimalige Nennung des aryaman in 27. 29 macht allerdings zunächst einen alterthümlichen Eindruck, die Nennung der vâc. devî jedoch (in 29; so alle Yajus-Texte, die Ṛiks. liest anders!) führt direct in die secundäre vedische Periode hinab; ebenso die des brahmán in 26, falls das Wort daselbst nicht appellativisch zu fassen ist.

[5] »die Erzeugung der Kraft betreffend, cf. den Anfang der ersten drei Verse.

[6] vâjasyâ 'nnasya prasavaḥ.



den König unter den Pflanzen und den Wassern. Diese[1] *mögen uns madhureich sein! Mögen wir (durch ihre Kraft) über dem Reiche*[2] *wachen, als Vorangestellte*[3]. *Svâhâ!*

9, 24. Der Zeuger der Kraft ist hier in diesen Himmel[4] *eingegangen und in alle diese Wesen hier, als samrâj. Kundig veranlasst er den, der nicht geben will, zum Geben. Er möge uns mit allen Mannen versehen, Reichthum eindämmen (geben). Svâhâ.*

25. Der Zeuger der Kraft ist eingetreten in alle diese Wesen allseits, umwandelt sie vollständig[5] *als König, kundig, Nachkommenschaft, Gedeihen bei uns mehrend. Svâhâ.*

26[6]. *Den König Soma zu Hülfe*[7], *den Agni, fassen wir an*[8], *die Âditya, den Vishṇu, den Sûrya und den brahmán*[9] *Bṛihaspati. Svâhâ.*

27[10]. *Den Aryaman, den Bṛihaspati, den Indra treibe zum Geben an, die Vâc, den Vishṇu*[11], *die Sarasvatî und Savitar, den Kräftigen*[12]. *Svâhâ.*

28[13]. *Agni! sprich hier zu uns heran*[14]*! sei wohlgesinnt gegen*[15] *uns! Reiche uns dar, Tausend-Ersiegender*[16]*! denn du bist Reichthum gebend*[17] *Sv.*

29[18]. *Dás reiche uns Aryaman, das Pûshan, das Bṛihaspati. Die göttliche Vâc gebe uns. Svâhâ.*

Mit den Resten wird der Opfernde hierauf begossen, gesalbt mit:

30[a]. *Mit des Gottes Savitar Verlaub, mit den beiden Armen der beiden Açvin, mit den beiden Händen des Pûshan, —* [b]. *setze ich dich*

---

[1] die Wasser; hier natürlich die zur Salbung verwendeten dergl. Stoffe.

[2] râshṭre. [3] purohitâḥ; dies passt eigentlich nûr für einen brâhmaṇa.

[4] imâṃ .. divaṃ, secundär!

[5] sanemi (s. 9, 16) râjâ; Ts. und Maitr. haben sa virâjam, Kâṭh. sa virâjâ!

[6] Ṛiks. 10, 141, 3 Vers (resp. Lied) des Agni Tâpasa (Mahîdhara hat bloss: Tâpasa).

[7] statt avase haben Ts. Kâṭh. Maitr. varuṇam.

[8] statt anvârabhâmahe hat Ṛiks. gîrbhir havâmahe.

[9] mir scheint brahmán hier nur: Beter, Priester, bloss als Epitheton zu Bṛihaspati, nicht wirklich den Gott dieses Namens, zu bedeuten. Immerhin ist jedoch Letzteres auch möglich (zumal Vishṇu und Sûrya vorhergehen).

[10] Ṛiks. 10, 141, 5 (wie eben in n. 3).

[11] sic! vishṇu zwischen vâc und sarasvatî!; so auch Ts.; dagegen Kâṭh. u. Maitr. haben: vishṇuṃ vâcaṃ, was denn freilich wohl eben secundäre Correctur ist.

[12] vâjinaṃ. [13] Ṛiks. 10, 141, 1 (wie eben in n. 3).

[14] achâ, eig. wohl Instrum. von: aksha, Auge, also prâkṛitische Schwächung; cf. etwa lat. ecce?

[15] pratyañ Ṛiks. (statt prati), ebenso Kâṭh. Maitr. (Ts. hat prati wie Vs.).

[16] Ṛiks. viçaspate (statt sahasrajit), ebenso Kâṭh. Maitr.; bhuvaḥpate Ts.

[17] Ṛiks.: dhanadâ asi nas tvam, statt: tvaṃ hi dhanadâ asi; ebenso Ts. Kâṭh. Maitr.; im Kâṭh. resp. pra no râsva, was wohl eine ältere Lesart, als die auch in Ṛiks. stehende: pra no yacha.

[18] das erste Hemistich aus Ṛiks. 10, 141, 2, wo aber bhagaḥ statt pûshâ; ebenso Ts. Maitr.; — Kâṭh. liest wie Vs. Das zweite Hemistich lautet in Ṛiks. pra devâḥ pro 'ta sûnṛitâ, râyo devî dadâtu naḥ || ebenso Ts. u. Maitr., nur im vierten pâda: pra vâg wie Vs.; — Kâṭh. ganz wie Vs.

ein in die bändigende (Kraft) der Vâc Sarasvatî, der Bändigerin[1], *salbe ich dich mit dem sâmrâjya (der samrâj-Würde) des Brihaspati, o du N. N.*

Dieser Weihespruch ist von ganz besonderem Interesse, in seiner vorliegenden Form nämlich secundär. Die Vâc Sarasvatî zunächst wird zwar auch in Ts. und Kâṭh. festgehalten (in Maitr. fehlt der Spruch); hier aber liegt im Çat. br. selbst (5, 2, 2, 14) eine Variante vor, indem es berichtet, dass »Einige« statt: sarasvatyai vâco[2] yantur yantriye vielmehr: viçveshâṃ tvâ devânâṃ yantur (sic!) yantriye recitirt haben wollten; lehnt dies jedoch ab. Und von einer zweiten Variante giebt uns, sonderbar genug, sogar noch Kâty. 14, 5, 26 Kunde, wonach nämlich[3] Sarasvatî allein, ohne Vâc, hier genannt werden sollte. Und zwar stellt Kâty. beide Varianten als beliebig (vâ) resp. gleichberechtigt hin. Hieraus ergiebt sich denn wohl wenigstens só viel, dass die Stellung der Sarasvatî Vâc in diesem Spruche hier noch keine feste war, dass vielmehr noch die Erinnerung daran bestand, dass der alte Weihespruch sie, die ja eben erst ein Erzeugniss der secundären vedischen Zeit ist, noch nicht kannte. Der masculine Genetiv: yantur[4], der sich neben dem Femininum Sarasvatyai Vâco ebenso wie neben dem Plural: viçveshâṃ tvâ devânâṃ(!) erhalten hat, führt darauf hin, dass ihm ursprünglich der Name eines masculinen Gottes, also etwa des Indra?, voraufging. — Ganz Ähnliches ergiebt sich nun aber auch für den zweiten Theil des Spruches in der vorliegenden Form, in welcher nur von dem sâmrâjya des Brihaspati die Rede ist. In Ts. dagegen werden davór auch Agni und Indra genannt: agnes tvâ sâmrâjyenâ 'bhishiñcâmi 'ndrasya brihaspates tvâ s. 'bhish. und im Kâṭh. wird zum Wenigsten doch Indra noch nach Brihaspati genannt[2]. So auch noch die Kâṇva-Schule der Vs. Die alleinige Nennung des Brihaspati in der Mâdhyandina-Schule der Vs. ist eben auf deren speciell in priesterlichem Sinne gehaltene Überarbeitung des ganzen Stoffes zurückzuführen.

Nunmehr erfolgt die feierliche Proclamation des Opfernden als samrâj, durch die dreimalige Wiederholung der Worte: »*hier dieser N. N. ist samrâj*[5]«. — Die Feier schliesst sodann mit den 17 Sieges-

---

[1] yantur in allen Texten, also eigentlich: des Bändigers.

[2] Çat. br. hat resp. (und ebenso Kâtyây.) sarasvatyai tvâ vâco; dieses tvâ liegt aber in Vs. nicht vor, ist resp. aus 30ª herüberzunehmen.

[3] die Formel lautet daselbst noch etwas voller und solenner als in Vs.: sarasvatyai vâco yantur yantreṇe 'mam amum âmushyâyaṇam amushyâḥ putraṃ brihaspates sâmrâjyenâ 'bhishiñcâmi 'ndrasya s. 'bhi sh. — Höchst wundersam ist die von mir in meiner Ausgabe der Vs. p. 278 aus der Kâṇva-Schule (aus dem Jaṭâpâṭha derselben! Bodley-Wilson 364 fol. 94ᵇ) angeführte Lesart: yâṅ túrye túryaṃ dadhâmi.

[4] statt yantriye dadhâmi haben Ts. Kâṭh.: yantreṇa.

[5] er meldet ihn dadurch den Göttern an: »er ist Einer von Euch geworden, behüte ihn« Çat. 5, 2, 2, 15; — in Vs. fehlt der Spruch.

sprüchen, ujjiti (Vs. 9, 31-34), sei es dass dieselben nur recitirt werden, oder zu jedem Spruche eine Libation geopfert wird (ganz wie oben bei den 12 âpti- und 6 klipti-Sprüchen):

31[a]. Agni ersiegte mit dem einsilbigen (Maass) den Odem, den möchte ich ersiegen; — [b]. die beiden Açvin ersiegten mit dem zweisilbigen (Maass) die zweifüssigen Menschen, die möchte ich ersiegen; — [c]. Vishṇu ersiegte mit dem dreisilbigen (Maass) die drei Welten, . . .; — [d]. Soma ersiegte mit dem viersilbigen (Maass) die vierfüssigen Thiere, ...

32[a]. Pûshan ersiegte mit dem fünfsilbigen (Maass) die fünf Himmelsgegenden, . . .; — [b]. Savitar . . . sechssilbigen . . . sechs Jahreszeiten, . . .; — [c]. die Winde . . . siebensilbigen . . . die sieben zahmen Thiere (grâmyân paçûn), . . .; — [d]. Bṛihaspati . . . achtsilbigen . . . die gâyatrî, ...

33[a]. Mitra . . . neunsilbigen . . . den trivṛit stoma, . . .; — [b]. Varuṇa . . . zehnsilbigen . . . die virâj, . . .; — [c]. Indra . . . elfsilbigen . . . die trishṭubh, . . .; — [d]. die Viçve Devâḥ . . . zwölfsilbigen . . . die jagatî, ...

34[a]. die Vasu . . . dreizehnsilbigen . . . den trayodaça stoma, . . .; — [b]. die Rudra . . . vierzehnsilbigen . . . den caturdaça stoma, . . .; — [c]. die Âditya . . . fünfzehnsilbigen . . . den pañcadaça stoma, . . .; — [d]. die Aditi . . . sechszehnsilbigen . . . den shoḍaça stoma, . . .; — [e]. Prajâpati . . . siebzehnsilbigen . . . den saptadaça stoma, den möchte ich ersiegen.

Diese Aufzählung macht dadurch einen alterthümlichen Eindruck, dass sie, bis auf die allerdings secundären drei Göttergruppen in 34[abc], keine systematisch geordnete ist. Auch die Verwendung der uralten, indogermanischen Formel[1]: dvipad, catushpad macht einen guten Eindruck. Das Ganze freilich erscheint als ein sehr dürftiger Abschluss für die mit soviel wirklichem Pathos durchzogene Feier.

Hieran schliesst sich dann die herkömmliche svishṭakṛit-Ceremonie für den bârhaspatya caru, in dessen Ritual ja der abhisheka (s. S. 52) nur als ein Intermezzo eingeschoben ist, unter Ausschluss der iḍâ-Spende. Nach der Verzehrung des eigenen Antheils am caru geht die Schöpfung etc. des mâhendra graha vor sich. Doch kann sich derselbe auch gleich an die ujjiti-Sprüche anschliessen, so dass svishṭakṛit und iḍâ des caru erst hinterdrein folgen.

Die siebzehn somagraha werden sodann unter die Becher der ṛitvij vertheilt, so dass auf jeden der neun camasa zwei Becher kommen, nur der camasa des neshṭar erhält bloss einen dergl. — Zum Schluss erhält der adhvaryu die siebzehn Umhüllungen des Opferpfostens. Die goldenen Kränze behalten je die, welche einen getragen haben.

Recapituliren wir kurz den ganzen Verlauf.

---

[1] cf. dupursu peturpursus auf den Iguvinischen Tafeln. Aufrecht-Kirchhof Umbr. Sprachdenkm. 2, 199. 202 (1851).



Durch seinen Sieg bei dem mit feierlichem Pomp umkleideten Wettfahren hat der Opfernde die Berechtigung erlangt, auf den Opferpfosten, und von ihm aus gleichsam in den Himmel direct hinein zu steigen und sich in die Reihe der Unsterblichen selbst zu gesellen. So lustrirt wird er, auf einem Sessel, wie auf einem Throne, sitzend, zum samrâj gesalbt und als solcher proclamirt. Und an diese Proclamation schliesst sich noch eine Art Siegesgesang an.

Vor der Besteigung des Opferpfostens schon war er mit Sprüchen geweiht worden, die ihn symbolisch zum Herrn des Jahres (der 12 Monate und 6 ṛitu) machen und bei dem Sich-Niederlassen auf dem Sessel wird ihm Gedeihen des Ackerbaus, des Hauswesens, des Reichthums zugesichert. Die zur Salbung gehörigen Weihesprüche setzen ihn in den Besitz der bändigenden Kraft des in der Sarasvatî Vâc verkörperten heiligen Wortes, unter specieller Betonung der neuen Würde als einer Gabe des Bṛihaspati.

Wenn in diesen letzteren Umständen speciell ein priesterliches Moment vorliegt, so ist dagegen in dem vorhergehenden Ceremoniell und in dem besonderen Betonen des vâja als des Hauptgegenstandes der Feier, ein durchaus volksthümliches, oder so zu sagen ein ritterliches Motiv enthalten. Das Wettfahren als integrirender Theil einer sacralen Handlung ist geradezu überraschend. Dass ein Sieg darin als Grundlage für eine noch über die Königswürde hinausgehende Stellung erscheint, und dass auch die Gattin des Siegers mit herangezogen wird, an seinem Triumph Theil zu nehmen, macht einen durchaus volksthümlichen und alterthümlichen Eindruck.

Es muss in der That wohl in einer bestimmten Periode der vedischen Entwickelung eine Phase gegeben haben, wo ein solcher Sieg im Wettfahren als das einfachste, Ausschlag gebende Mittel galt, um über die grössere oder geringere Tüchtigkeit eines Mannes zu entscheiden. Auch die Vorrangstellung bei den Göttern wird in den brâhmaṇâ-Legenden mehrfach durch einen solchen âji entschieden.

Dieses dem vâjapeya allem Anschein nach ursprünglich zu Grunde liegende volksthümliche Moment ist nun aber, nachdem einmal, eben seiner Popularität wegen, seine Aufnahme in das sacrale Ritual, um demselben einen Antheil an dieser Popularität zu verschaffen, erfolgt war, allem Anschein nach im weiteren Verlaufe als ein denn doch unliebsames empfunden worden, und wenn man auch die factischen Vorgänge nicht gut hat ändern können, hat man doch an den dazu gehörigen Sprüchen seine Lust gebüsst, und die alten Formen derselben möglichst brâhmaṇisirt, vor allen Dingen Indra, der ursprünglich wohl der eigentliche Gott der Feier war, daraus nach Möglichkeit verdrängt, und durch die priesterlichen Gestalten des Bṛihaspati und der Sarasvatî Vâc ersetzt.

Wenn die vorstehende Darstellung allerdings im Wesentlichen aus den Texten des weissen Yajus geschöpft ist, die bis jetzt allein das betreffende Material mit einer gewissen Vollständigkeit enthalten, so bezieht sich dies doch nur auf das Ceremoniell selbst, über welches in den anderen Yajus-Texten nur sporadische und kümmerliche Angaben vorliegen. Das Spruch-Material dagegen liegt auch in ihnen vollständig vor, und gerade die Vergleichung der Varianten in dieser Beziehung hat uns die verschiedenen wichtigen Daten geliefert, welche zu der obigen Anschauung geführt haben.

Das so gewonnene Bild findet denn nun auch seine volle Bestätigung durch das, was uns aus dem übrigen Veda an Angaben über den vâjapeya vorliegt. Allerdings wird in ihnen das Ritual des vâj. überhaupt nur gelegentlich gestreift, nämlich eigentlich nur insoweit, als es sich in Texten des Ṛigveda um die Herstellung von çastra handelt, die beim vâj. zur Anwendung kommen, und bei den Texten des Sâmaveda, um dergl. sâman oder stoma. Indessen bei der hohen Bedeutung, die nun einmal dem vâjapeya, schon als einer anerkannten, besonderen saṃsthâ des soma-Opfers, zukommt, haben sich die sûtra-Verfasser beider Veda doch gemüssigt gefunden, auch einige allgemeine Angaben darüber ihrer betreffende Darstellung vorauszuschicken. Und diese sind denn für uns eben von hoher Bedeutung, da sie uns mehrfach in ein früheres Stadium der rituellen Entwickelung, als selbst dasjenige ist, welches uns in den älteren Yajus-Texten vorliegt, hinzuweisen scheinen.

Von ganz besonderem Belang in dieser Hinsicht ist die in der That sogar ziemlich detaillirte Darstellung bei Çâṅkhâyana (çr. 15, 1, 1-3, 17). Danach findet der vâjapeya im Herbst statt, und ist bestimmt für (Jeden), der Nahrungsfülle wünscht[1], (annâdyakâmasya). Der Name wird (wie im Çatap. br.) erklärt durch: »Speise und Trank«. Und zwar sind unter peya (peyâḥ) speciell die das ganze Jahr vorher einnehmenden yajñakratu, vorbereitenden Feiern, zu verstehen; vâja ist die Feier selbst; denn das Trinken gehe dem Essen voran.[2] Für diese Vorfeiern wird resp. eine doppelte Alternative angegeben. Entweder (monatlich) zwölf agnishṭoma, oder der caturuttarastoma des Gotama abwechselnd mit einem einfachen (agnishṭoma). Einige wollen von diesen pariyajña überhaupt nichts wissen. Indra (! vorán) und Bṛihaspati haben durch dies Opfer Nahrungsfülle erlangt. Darum opfere damit, wer Nahrungsfülle wünscht. Vâja Laukya[3] erlangte dadurch alle Wünsche. Darum opfere man mit dem vâjapeya.

---

[1] der durch den vâjapeya zu erreichende Wunsch ist auch für den ersten sâdyaḥkra maassgebend, s. Çâṅkh. 14, 42, 5. 6.

[2] pânaṃ vai peyâḥ, annaṃ vâjaḥ; pânaṃ vai pûrvam athâ'nnaṃ.

[3] Repraesentant der »weltlichen Kraft«.



Es gehören dazu 13 dîkshâ-Tage und drei upasad-Tage, der soma-Pressungs-Tag (sutyâ) ist der siebzehnte. Der vâjapeya repraesentirt nämlich den Prajâpati, der hierdurch als »Siebzehner«[1], erfreut wird. — Der Opferpfosten ist viereckig, von Bilva-Holz, hat einen Radkranz aus Weizenmehl und ist siebzehn aratni hoch. — Beim upavasatha giebt es statt des sonst üblichen einen agnîshomîya-Opferthieres (Ziegenbockes) derer siebzehn, mit denen zugleich vorgegangen wird. — Als kratupaçu fungiren: ein âgneya (-Bock), ein aindrâgna (Bock), ein Schafbock für Indra, eine Schafmutter für Sarasvatî und eine scheckige Kuh für die siegreichen Marut (marudbhya ujjeshebhyaḥ). Dazu treten noch 17 dunkle (çyâva) hornlose, bärtige (Böcke) für Prajâpati. Es wird mit ihnen bis zu ihrem paryagnikaraṇa gleichzeitig mit den savanîya-Hostien vorgegangen. Sie werden unter Begleitung mit einem brahmasâman »herangeholt« (geopfert). Die adhrigu-Litanei wird bei jedem der 5 kratupaçu wiederholt, ebenso die stoka-Verse.

Hieran schliessen sich dann die anderen dergl., auf die Obliegenheiten des hotar sich beziehenden. Details, unter wiederholtem Bezuge auf die Identität des vâjapeya mit Prajâpati, dem »Siebzehner«. Einmal (3, 1) wird dabei speciell auch auf das Paiṅgyam verwiesen.

Von den charakteristischen Vorgängen des vâjapeya, dem Wettfahren etc. ist nicht die Rede. Daher ist wohl auch kein Gewicht darauf zu legen, dass der caru für Bṛihaspati fehlt. Einen Hinweis auf das Ersteigen des Wagenrads durch den brâhman, oder des Opferpfostens durch den Opfernden, enthält indessen wohl die Gleichstellung des vâj. (2, 26 fg.) mit dem vishuvant, Aequinoctium, weil es sich bei Beiden um Steigen handele: roho vai vishuvân, roho vâjapeyaḥ.

Nur am Schlusse (3, 12-17) finden sich noch einige allgemeine Angaben, über die zu gebende dakshiṇâ nämlich: »Siebzehn Hunderte von Kühen giebt er, — siebzehn (Hunderte?) von Kleidern, — siebzehn angeschirrte Wagen, Streitwagen, Elephanten, Goldschmucke, Pauken, — dies sind sieben Siebzehnheiten, — das ist ein âptavâjapeya[2], — von jeder Art (vayaso-vayasaḥ) je siebzehn, das ist ein Kuruvâjapeya«.

Nach dem Schol. soll es sich bei: vayaso-vayasaḥ um die fünf Lebensstufen der Kühe handeln, so dass hiernach nicht bloss 1700 Kühe, sondern 5×1700 zur Vertheilung kommen würden. Also eine Vergrösserung der ohnehin schon grossen Zahl noch um das Fünffache! In Wahrheit aber handelt es sich vielmehr gerade umgekehrt um eine Abschwächung. Bei dem Kuruvâjapeya sind nicht: siebzehn Hunderte von Kühen etc., sondern: von jeder der sieben aufge-

[1] der Schol. bezieht dies auf die: 5 buddhîndriya, 5 karmendriya, 5 vishaya, das manas (16) und den purusha Prajâpati selbst (17).

[2] wohl: ein vollendeter, regulärer vâjapeya.



führten Species (Kühe, Kleider etc.) nur je 17 Stücke zu geben, (cf. Kâty. 14, 2, 32 jâter jâteḥ, Lâty 8, 11, 16 ekaikasya jâtasya).

In dem Vorstehenden erscheint Manches entschieden als alterthümlicher als in den Yajus-Texten. Den Termin der Festfeier im Herbst hat ja auch Kâtyâyana noch erhalten. Von dem samrâj aber ist gar nicht die Rede; das Opfer ist hier vielmehr für Jeden bestimmt, der Nahrungsfülle wünscht (annâdyakâma). Der Vâja Laukya, der »alle Wünsche« dadurch erreichte, weist durch seinen Namen auf den ursprünglich rein weltlichen Charakter der Feier hin. Auch wird hier Indra, nicht Brihaspati, als der eigentliche Träger der Handlung angegeben; Brihaspati tritt erst in zweiter Linie hinzu; dass der bârhaspatya caru gar nicht genannt wird, kann, wie schon bemerkt, event. nur auf der Kürze der hiesigen Angaben beruhen, ist nicht direct als Beweismittel geltend zu machen. Von besonderem Werthe aber sind die Angaben über den Kuru vâjapeya. Der geringe Opferlohn, der bei dieser Form des vâjapeya gegeben wird, scheint mir eine ältere Stufe zu repraesentiren. Je später, je maassloser werden diese Ansprüche: die falsche Interpretation des Schol. für: vayaso-vayasaḥ beruht auf dieser immer steigenden priesterlichen Habsucht. Vor Allem aber ist hierbei die Heranziehung der Kuru selbst von der grössten Wichtigkeit. Der Schol. zu Lâty., s. im Verlauf, sucht zwar das Wort: kuruvâjapeya nach Art von: kuvâjapeya zu erklären, weil dabei eben geringerer Opferlohn gegeben werde. Dies ist indessen selbstverständlich gänzlich verfehlt. Der Name der Kuru führt uns vielmehr in die älteste vedische Zeit zurück. Zwar liegt das Wort in der Ṛiks. nicht selbständig vor, indessen die Composita: Kurumga (Turvaçeshu!) 8,4,19[1] und Kuruçravaṇa (Trâsadasyava) 10,32,9. 33,4[2], sowie die traditionelle Bezeichnung des Kurusuti Kâṇva als Verf. von Ṛiks. 8, 65-67, im Verein mit der hohen Stellung, welche die Kuru in den brâhmaṇa- und sûtra-Texten einnehmen[3], geben dem Namen Kuruvâjapeya einen sehr alterthümlichen Hintergrund. Reicht derselbe doch sogar direct auch in die ârische Periode zurück, wie der Cyrus der alten Geschichte, der Kuru der altpers. Keilschriften, bezeugt.

Die Bezeichnung des Prajâpati, als des »Siebzehners«, resp. als mit dem vâjapeya identisch, weil nämlich Beide gleich reichen Segen spenden, und die Erklärung von vâja und peya durch Speise und Trank bilden eine directe Brücke zum Yajus-Ritual.

---

[1] Lied des Devâtithi Kâṇva.

[2] Lieder des Kavasha Ailûsha.

[3] cf. besonders auch die Stellung der uttara-Kuru (neben den uttara-Madra) im Aitar. br.; das Kurukshetram, die Kurupañcâla und die Kuru-Sṛiñjaya etc. gehören einer schon mehr secundären, zum Epos hinüberführenden Stufe an.

Ob die Auswahl der Verse für die einzelnen çastra des vâjapeya irgend welchen Schluss auf den ursprünglichen Charakter der Feier ermöglicht, ist zur Zeit noch, und vielleicht überhaupt, nicht zu ermessen.

Von ganz besonderem Werthe für die höhere Alterthümlichkeit der Angaben Çâṅkhâyana's über den vâjapeya, denen der Yajus-Texte gegenüber, ist nun aber die zweite Stelle, in der er desselben speciell gedenkt (16, 17, 1 fg.). Der vâjapeya wird nämlich daselbst (16, 15, 11) als saṃsthâ für den sechsten Tag des sarvamedha verwendet[1], und dabei finden sich denn folgende, bei der eigentlichen Darstellung des vâjapeya in 15, 1-3 nicht erwähnte Details angeführt:

1. Der brahman besteigt ein Wagenrad von udumbara-Holz mit den Worten: »*Mit des vâja (!)*[2] *Savitar Verlaub, dessen Befehl wahrhaftig ist, möchte ich den höchsten nâka des Bṛihaspati ersteigen*«; — 2. »*des Indra*«, wenn der Opfernde ein kshatriya ist; — 3. »*der Marut*«, wenn er ein vaiçya ist; — 4. auf diesem (in einem aufgepflanzten Pfosten) eingebohrten[3] Wagenrade sitzend, singt er, unaufgefordert, dreimal ein sâman; — 5. oder er kann es auch dreimal nur murmeln; — 6. und (zwar)[4]: »*Sichtbar, ihr Leute*[5]*! gelangten zur Krafithat die Rosse (â vâjaṃ vâjino agman). Mit Verlaub des Gottes Savitar ersieget, o ihr Rosse! den Himmeḷ*«; — 7. mit demselben Spruche steigt er

---

[1] nach Kâty. 21, 2, 10 (s. 4) kann derselbe auch nach Weise des purushamedha begangen werden.

[2] statt: vâjasya, was hier gar nicht her passṭ, verwartet man: devasya, wie dies die solenne Formel in den Yajus-Texten (s. auch unten bei Lâṭyayana, sowie auch hier in 6) isṭ; — vâjasya ist hier wohl nur eine so zu sagen durch den »genius loci« inspirirte falsche Variante.

[3] âviddhe nâbhidaghnaviddhe, uddhṛite.

[4] ca ist hier eben wohl só zu übersetzen: und (zwar lautet dasselbe); denn darüber dass der folgende Vers wirklich das vâjinâṃ sâma repraesentirt, kann allein schon nach den Zeugnissen des Âçval. und des Lâṭy., s. im Verlauf, kein Zweifel sein. Mâdhava zu Pañc. 18, 7, 12 citirt dafür zudem den: ârscheyakalpa wie folgt: vâjinâṃ cai "va sâmâ "dityânâṃ ca pavitram: âvir maryâ iti.

[5] d. i. wohl »*vor Euren Augen ihr Leute*«; — Mit âvir maryâḥ beginnen Vs. 10, 9 die sogenannten âvid-Sprüche; âvi*r* steht eben wohl für: âvi*d*, von √vid ἰδεῖν »sehen« (im Veda auch sonst mehrfach in dieser Bedeutung!); das finale *d* ist zu *r* geworden; finales *r* lässt sich, nach anderen Vocalen als *a â*, von finalem *s* nicht scheiden, daher die übliche Aufführung der Partikel als: âvi*s*. — Só weit kommen wir, wenn wir uns auf Indien allein beschränken. Wir finden nun aber die Partikel âvi*s* (mit *s*) im Avesta direct vor (y. 33, 7) und daneben auch das daraus gebildete: âvishya y. 31, 13. 49, 5. Nun nimmt zwar Justi im Zend-Wörterbuch auch für dieses âvis ebensowie, und zwar mit vollem Recht, für âviçti (âvitti), die Herleitung von √vid an, wie indessen *d* zu *s* werden soll, wenn nicht etwa eben doch durch das Medium von *r*, ist mir unklar. — maryâḥ ist ein zur Anrufs-Partikel gewordener Vocativ-Plur.; cf. Ind. Stud. 4, 155, so wie Böhtlingk SW. 7, 367 Sp. 2 (1889), marya selbst ist hierbei nicht etwa von √mar, mori herzuleiten, sondern gehört zu √mar, smar und bedeutet eigentlich: lieb, dessen man gedenkt, cf. maryo na yoshâm abhy eti paçcât; vielleicht gehört auch: maritus hierher, wenn es nicht zu √mas zu ziehen ist.

herunter; — 8. »*ich erstieg*« ist die Variation beim Herabsteigen; — 9. mittelst eines goldenen Gefässes vollzieht er die Einathmung (prâṇabhhaksham) eines Bechers Meth und giebt dann das Gefäss hin; — 10. »zum Himmel (divam) steigt dieser Opfernde«, oder »zur Himmelswelt (svargam) steigt dieser Opfernde«; — 11. só (denkend) bewerfen sie ihn, wenn er den Opferpfosten ersteigt, mit Salzerde-Düten«.

Dies sind denn freilich der früheren Darstellung gegenüber viele Nova. Und es fragt sich daher vor Allem, wie wir uns dies zu denken haben. Sind es wirklich Nova, die núr hier zur Anwendung kommen, nicht dort, oder sind es nachträgliche Zusätze, die der Vf. von Buch 16 macht, weil ihm die Darstellung in Buch 15 nicht genügte? Es lässt sich ja wohl für eine dergl. Zweiheit der Vff. von Buch 15 und 16 Allerlei anführen, was näher zu erörtern hier jedoch nicht am Platze ist; etwas Festes darüber liegt jedenfalls zur Zeit nicht vor. Andererseits hat die Annahme, dass alle die hiesigen Angaben wirkliche Nova resp. nur für diesen Fall, nicht für den vâjapeya überhaupt, bestimmt seien, denn doch sehr grosse Schwierigkeiten. Denn wenn auch das Wettfahren, das Besteigen des Wagenrades durch den brahman und des Opferpfostens durch den Opfernden, die hier so genau (bis auf das Bewerfen mit den Salzerde-Düten), zu dem Yajus-Ritual stimmen, in Buch 15 fehlen, so sind doch immerhin auch dort einige Indicien für sie vorhanden, in der Bezeichnung des vâjapeya nämlich als eines roha »Steigens« und in der Aufführung der Pauken unter den Gegenständen des Opferlohnes. — Die wichtigste unter den hiesigen Angaben ist unstreitig die, dass das Opfer auch für die vaiçya bestimmt war. Dies wirft ein ganz neues Licht auf die Situation. Dadurch tritt der annâdyakâma in Buch 15, und die Weihung des vom yûpa Herabgestiegenen für die »kṛishi« in Vs. 9,22[d], resp. der ursprünglich volksthümliche Charakter der Feier, in ein viel helleres Licht. Eine Spur davon liegt ja vielleicht auch noch in der Widmung eines der kratupaçu (im Buch 15, wie im Yajus-Ritual)[1] an die »siegreichen Marut« vor, deren Welt hier als die Welt der vaiçya angegeben wird, wie sie ja auch anderweit mehrfach als die »viç« der »Götter« erscheinen[2]. — Wenn die Darstellung in Buch 15 dárin alterthümlicher erscheint als die hiesige, dass sie den Indra voranstellt, Bṛihaspati erst in zweiter Linie aufführt, während hier die Reihenfolge; Bṛihaspati, Indra, Marutaḥ vorliegt, nun, so erklärt sich dies wohl einfach dadurch, dass hier eben alle drei Kasten aufgeführt sind, somit auch ihre Götter in der dádurch bedingten Reihenfolge stehen müssen. — Dass die vaiçya erst

[1] cf. Çatap. 5. 1, 3, 3. Kâty. 14, 2, 11.
[2] cf. daivír viço marutaḥ Kâṭh. 21, 10; viço vai marutaḥ Çat. 5, 1, 3, 9.



secundär, etwa speciell bloss für den sarvamedha[1], zur Feier des vâjapeya dabei zugelassen seien, und dass ihre hiesige Aufführung eben hierauf beruhe, keine alte Übung repraesentire, scheint mir eine ziemlich schwierige Annahme. Wir sehen ja beim Yajus-Ritual zur Genüge, wie das Bestreben darauf gerichtet ist, den Indra, den Vertreter der zweiten Kaste, immer mehr in den Hintergrund zu schieben. Wie sollte man zu einer geflissentlichen Heranziehung der vaiçya gekommen sein? Etwa speciell den kshatriya gegenüber? Unmöglich wäre es ja freilich nicht, dass man sich dabei von dem Grundsatz: divide et impera! hätte leiten lassen. Indessen bis jetzt liegt kein weiteres Indicium der Art vor, und bis auf Weiteres möchte ich daher die hiesige Zulassung der vaiçya, im Gegensatz zu ihrem directen Ausschluss im Yajus-Ritual, als etwas Alterthümliches, und Ursprüngliches ansehen.

Die Übereinstimmung mit dem Yajus-Ritual ist im Übrigen eine so vollständige, wie man sie nur wünschen kann. Speciell auch die Formel: devasya (in 1 freilich: vâjasya!) savituḥ save satyasavasya erhält dadurch weitere Beglaubigung. — Auffällig ist, dass der Wortlaut des sâman, welches der brahman singt, durch *ca* angefügt ist. Als ob er es nicht sei, der demselben zu Grunde liege, sondern als ob er als etwas Neues dazu noch hinzutrete[2].

Die Darstellung des vâjapeya bei Âçvalâyana (9, 9) ist ziemlich dürftig, bringt wenig Neues und erweist sich, der des Çâñkh. gegenüber, schon dadurch als secundär, dass ihr zufolge die vaiçya davon ausgeschlossen sind, vielmehr nur ein König[3] oder ein »brâhmaṇa«

[1] dass sie gerade auch zu diesem hochheiligen Opfer, das noch über das Pferdeopfer (Çâñkh. 16, 1-9) und das Menschenopfer (Çâñkh. 16, 10-14) hinausgeht, als Opfernde zugelassen waren, ihnen somit ebenso gut wie den beiden oberen Kasten die Möglichkeit, die allerhöchste Opferstufe zu erklimmen, freisteht, ist ja, dem System nach, welches alle drei Kasten zum upanayana zulässt, selbstverständlich, immerhin aber doch der hiesige praktische Beleg dafür, dass das Ritual von vornherein darauf direct zugeschnitten ist, von erheblichem Interesse.

[2] só auch das Schol. etac *ca* japed, gâyed vâ. — In Wahrheit steht die Sache eben doch so, dass der Vers: âvir maryâ â vâjam.. wirklich die yoni zu dem sâman ist, welches der brahman hier zu singen hat. Denn er wird factisch unter den yoni-Versen der Sâmasaṃhitâ 1, 5, 1, 5, 9 (1, 433), mit der (irrigen) Variante: savam statt: save, aufgeführt, und wird auch im Comm. dazu ausdrücklich als: vâjinâm sâma bezeichnet, s. Benfey Sâmav. 1, 191; wie denn auch Lâṭy. 5, 12, 14 unter den Obliegenheiten des brahman ausdrücklich anführt, dass er »ratheshv âjim dhâvatsv âvir maryâ iti gâyet«. So werden wir uns denn wohl über das *ca* des hiesigen Textes einfach hinwegzusetzen haben. Auch hat ja der Schol. zu 5 ausdrücklich: pakshântare, vâçabdât, tasyai 'va sâmno yoniṃ vakshyanâṇikâṃ trir japet Und das Gleiche werden wir sofort bei Âçvalâyana vorfinden.

[3] dieser steht immerhin noch voran; aber es ist nicht von einem râjanya, nur von einem râjan, die Rede.



damit zum Zweck des âdhipatya, der »Oberherrschaft«, opfern darf; der Erstere opfert danach das râjasuya[1], der br. den brihaspatisava. — Die Zahl siebzehn tritt zunächst in der Zahl der dikshâ-Tage hervor (oder es sind im Ganzen 17 Tage, nämlich 31 dikshâ, drei upasad, dazu der sutyâ-Tag). — Während die übrigen Priester einfache »Goldkränze« tragen, wird von dem des hotar angegeben, dass er aus 100 Lotusblumen (pushkara) bestehe, deren Staubfäden Diamanten(!) seien[2]. — Eine bârhaspatyeshti wird dabei besonders betont, und ein dem Rik fremder Vers an Brihaspati[3] dafür aufgeführt. — Wenn die adhvaryu (den Opfernden) in dem Wettkampfe siegen lassen[4], dann besteigt der brahman ein an der Passage-Stelle auf einem Pfosten befestigtes Rad, und singt, während dies nach rechts gedreht wird[5], das vâjinâm sâma[6], dessen Wortlaut zugleich in der bei Çâñkh. angegebenen Weise vorgeführt wird[7], und zwar ohne dass hier ein *ca* dabei stünde (s. oben p. 804. 806). Interessant ist die hieran sich knüpfende Angabe: »wenn er das sâman nicht gelernt hat (nicht singen kann), yadi sâma nâ''dhîyât, möge er diese ric (bloss) dreimal murmeln. — Am Schluss 9, 14—17 finden sich sehr mannichfache Alternativen für den Opferlohn: 14. Hunderte von Kühen, dazu je 17[8] mit Rossen bespannte Wagen, Reitpferde, Zugpferde, grosse Lastwagen, mit Goldschmuck am Halse geschmückte Sclavinnen (dâsînâm nishkakanthînâm), mit goldenem Gurt versehene Elephanten; — 15. oder zehn andere Gruppen von Besitzthümern, zu je 100 bis zu unum-

---

[1] wer âdhipatyam erreicht hat, sollte eigentlich über das râjasûyam hinaus sein. Aber auch im Yajus-Ritual steht der vâjapeya vor dem râjasûya, während er doch im Rang darüber steht (durch v. wird man samrâj, und râjan ist eine niedrigere Stufe als samrâj): daher ist denn auch das râjasûyam nach Kâty. 15, 1, 2 nur für einen König, der noch nicht mit dem v. geopfert hat anishtino vâjapeyena. Und so steht denn im Çat. Br. selbst das râjasûya gelegentlich vor dem vâjapeya, s. Çat. 6, 6, 1, 1. 10, 1, 5, 3 (ebenso Aths. 11, 7, 7).

[2] tâni ca pushkarâni vajrakimjalkaih, vajranâmakaih ratnaviçeshaih, kritakimjalkâni.

[3] brihaspatih prathamam jâyamâno brihaspatih samajayad vasûni ...

[4] yadi (für yadâ!) tv adhvaryava âjim jâpayeyuh; dies Causale der √ji erklärt der Schol. durch: gamayeyuh!

[5] dies ist etwas Neues; hat wohl den Zweck dafür zu sorgen, dass die Stimme des brahman nach allen Seiten hin gleichmässig erschallt und ihre Wirkung thut.

[6] brahmâ tîrthadeçe mayûkhe cakram pratimuktam tad (! wozu dies: tad?) âruhya, (hier fehlt tasmin!) pradakshinam âvartyamâne vâjinâm sâma gâyât (! d. i. gâyet).

[7] âvir maryâ â vâjam vâjino agnan, devasya savituh save svargâñ arvanto jayata*h*, svargâñ arvato jayat*i* 'ti vâ. — Hierbei ist sowohl jayata*h* wie in der Variante jayit*i* falsch; es muss beide Male jayat*a* (das zweite Mal resp. jayate 'ti) heissen; — ebenso ist die durch den Text als Variante hingestellte Form: arvato falsch; arvato kann nur Gen. Singul. oder Acc. Plur. sein, was Beides hier nicht passt.

[8] saptadaça saptadaçâni; der Schol. erklärt Letzteres für einen: apapâtha; es sei nur saptadaça gemeint, resp. sô zu lesen. So bei 9, 14; dasselbe gilt dann natürlich auch für 9, 17 (saptadaça saptadaçâni sampâdayet).

schränkter Zahl[1]; — 16. oder die sub 14 aufgeführten Gegenstände je verdoppelt[2]; — 17. oder er bringe (beliebige Gegenstände), je zu 17, zusammen. Hier zeigt sich die priesterliche Habgier in ihrem vollen Glanze. Die letzte Alternative geht freilich, wohl im Interesse des factisch Erreichbaren, auf die geringen Dimensionen des Kuru-vâjapeya zurück, ohne indessen diesen Namen zu nennen.

Wie in dem Ṛigbrâhmaṇa[3], so liegen auch in dem Sâmebrâhmaṇa nur kurze Angaben über das Ritual des vâjapeya[4] vor. Dagegen im sûtra des Lâṭyâyana finden wir dasselbe, natürlich speciell mit Rücksicht auf die Obliegenheiten des udgâtar dabei, ziemlich detaillirt, zunächst in 8, 11. 12, behandelt. Von grosser Bedeutung ist hierbei vor Allem die Angabe über den Zweck des Opfers (s. schon oben S. 768. 769). Nicht die Würde des samrâj, oder svarâj, oder adhipati, wird dadurch erreicht, auch opfert damit nicht ein annâdyakâma, sondern derjenige, »den die brâhmaṇa und die Könige voranstellen wollen, so dass es sich diesem Wortlaut nach hierbei ganz gut bloss um die Ehrenerweisung an einen Sieger bei einem Wettfahren, event. also aúch um einen vaiçya handeln kônnte, falls dies etwa ursprünglich die Grundlage der ganzen Feier gewesen sein sollte. Selbst Agnisvâmin scheint noch etwas der Art zu fühlen, da er dem allgemeinen Ausdruck: yam .. sa .. eine Stelle aus dem Taittirîyaka gegenüber stellt: brâhmaṇakshatriyayor eva vâjapeyaḥ, na vaiçyasya, die den vaiçya direct ausschliesst. Diese Stelle selbst ist nun zwar bis jetzt nicht nachweisbar, wird ja aber für die Yajus-Texte durch die ebenfalls von Agnisvâmin citirte Stelle aus dem kalpakâra (d. i. Kâty. 14, 1, 1): vâjapeyaḥ çarady avaiçyasya ersetzt, und ist ihrem Inhalt nach für sie ja überhaupt notorisch. Nach dém aber, was wir soeben bei Çâñkh. zu Gunsten der vaiçya vorfanden, so wie

---

[1] dhanânâṃ çatâvamâ-'parârdhyânâṃ; çatâvamânâṃ çataprabhṛitînâṃ; parârdhyaṃ paro 'vadhis, tad yasya nâ sti tad aparârdhyam, aparimitaparâvadhinâm.

[2] pûrvân vâ gaṇaço 'bhyasyet; nach dem Schol. soll dies sogar: verzehnfacht bedeuten.

[3] s. z. B. Çâñkh. br. 10, 1 (vâjapeyayûpaḥ .. saptadaçâratniḥ .. ashṭâçriḥ.), — 30, 11 (vâjapeyasya câ"tiriktastotram).

[4] vâjapeyayâjî vâva prajâpatim âpnoti Pañc. 18, 6, 4; — viyonir vâjapeya ity âhuḥ (cf. Kâṭh. 14, 10) prâjâpatyaḥ san niruktasâme 'ti, yad aniruktaṃ prâtaḥsavanaṃ tena sayoniḥ ibid. 9; — tasmâd vâjapeyayâjy apratyavarohî 18, 6, 12 (asyâm hi so 'dhy abhishicyate), — prajâpatir akâmayata: vâjam âpnuyâṃ svargaṃ lokam iti, sa etaṃ vâjapeyam apaçyad, vâjâ-"peyo vâ esha,, vâjaṃ evai 'tena svargaṃ lokam âpnoti 18, 7, 1, — aus den ibid. noch vorliegenden kurzen Angaben: »hirayasraja ṛitvijo bhavanti 6, âjiṃ dhâvanti yajamânam ujjâpayanti 9, nâkaṃ rohati 10, vâjinâṃ sâma brahmâ rathacakre 'bhigâyati 12« ergiebt sich im Übrigen wesentlich dasselbe Bild des Vorganges, das wir vom Yajus-Ritual her kennen; — yo vai vâjapeyaḥ sa râjasûyaḥ, yo râjasûyaḥ sa varuṇasavaḥ 19, 13, 1; — saptadaça (-chadanâ, audumbarî) vâjapeyâptoryâmṇoḥ Shaḍv. 4, 3.

auch der allgemeinen Formel: yaṃ .. sa .. gegenüber, scheint der directe Ausschluss des vaiçya sich als ein secundärer zu bekunden, der im absichtlichen Gegensatze zu der früheren Berechtigung desselben steht und dieselbe als früher bestehend implicite bezeugt!

Die weiteren Angaben bei Lâṭy. an der a. Stelle lauten:

8, 11, 2. Nachdem die Weihe am Vollmond stattgefunden, sollen es 13 dîkshâ (-Tage) sein; — 3. oder siebzehn; — 4. findet die Weihe am Neumondstage statt, sollen die dîkshâ nach Gautama einen Monat dauern, — 5. nach Dhânaṃjayya ein Jahr lang; auch sollen sechs upasad (-Tage) und eine agnicityâ dabei stattfinden.

Diese Angaben erhalten durch die darin vorliegende Beziehung auf die bei Lâṭyâyana so vielfach neben, resp. in Widerspruch mit, einander genannten beiden Lehrer eine gewisse Solennität und Alterthümlichkeit. Und das Gleiche gilt denn auch von den nun noch weiter sich anschliessenden Angaben (6-15) über die Vorfeiern und Nachfeiern, die im Wesentlichen zu Kâty. 14, 1, 2-9 stimmen, aber durch die Berufung auf die verschiedenen Ansichten von: Lâmakâyana (7; râjasûyavidhena yajeta), Dhânaṃjayya (12.), Çâṇḍilyâyana (13.) und Gautama (14.) Zeugniss dafür ablegen, wie lebhaft dieser Gegenstand von den alten Ritualisten behandelt worden ist. Und zwar ist Kâtyâyana hier eben wohl der entleihende Theil, wie er sich ja auch noch anderweit (22, 5, 1. 6, 25) direct auf das Chândogyam als seine Vorlage (Chândogye viçeshaḥ) beruft.

Es folgen ziemlich detaillirte Angaben über die dakshiṇâ.

16. Sclavinnen, Goldschmucke (nishka), Steitwagen, Elephanten, Wagen, Kühe, Packpferde[1], siebzehn von jeder Art[2]; — 17. von den Kühen sind (17) Tausende oder Hunderte (zu geben); — 18. oder auch nur 17 Kühe, das nennt man einen Kuruvâjapeya.

Diese letzte Angabe wird von Agnisvâmin dahin erklärt, dass kuruvâjapeya soviel sei: als kleiner v. (alpako v.), wie ja auch ein kleiner Strom: kurunadikâ heisst, wofür er jedoch als Beispiel: »supûrâ[3] vai kunadikâ« anführt. Dá handelt es sich somit nicht um ku*ru*na°, sondern um kuna°, für welches Wort diese Bedeutung ja auch ganz passend ist, während sie für ku*ru*nadikâ sich schwerlich eignen möchte! — Was nun den Namen: Kuruvâjapeya betrifft, so sahen wir bereits oben, dass in ihm wohl eine historische Erinnerung dáran erhalten ist, dass der vâj. ursprünglich eine einfache volks-

[1] pṛishṭhyânâṃ câ 'çvânâṃ; Agnisvâmin: prishṭhena vahati 'ti pṛishṭhyaḥ; hier ist wohl vielmehr: *pashṭhyânâm* zu lesen, cf. pashṭhavâh, pashṭhanhî; — pashṭha von Wurzel: paç »binden, festmachen«, zu der neben paçu, pâça auch (mit finaler Sonans): pañjara, πήγνυμι, lat. pangere, pactum gehören.

[2] ekaikasya jâtasya, cf. jâter-jâteḥ bei Kâty., vayaso-vayasaḥ bei Çâñkh.

[3] lies vielmehr: sup*á*râ, cf. Pañcatantra 1, 31.



thümliche Feier war, bei der es sich statt des späteren maasslosen Pompes nur um einen bescheidenen Opferlohn, 17 Kühe, handelte.

Die folgenden Angaben (19-25) Lâṭyâyana's beziehen sich auf die Vertheilung der dakshiṇâ:

19. man vertheile sie gleichmässig an die ṛitvij; — 20. oder an die vier Hauptpriester[1] je das Beste; — 21. (und zwar) gebe er dem udgâtar[2] den Wagen, mit dem er das Wettfahren bestanden, und den Sessel nebst Decke, den er nach der Salbung besteigt, — 22. dem hotar das Bockfell nebst Goldschmuck, auf dem sitzend er gesalbt wird, — 23. die aus Kleidern bestehende Umgürtung (des Opferpfostens) dem adhvaryu, — 24. das goldene Gefäss voll madhu dem brahman, — 25. oder ein Metall-Gefäss oder mit madhu vermischte Goldspäne.

Diese Angaben sind schon darum werthvoll, weil sie für die Identität des Rituals mit dem Yajus-Ritual direct eintreten.

Von ganz besonderem Interesse aber sind die Angaben in 8, 12 über die Obliegenheiten (vratâni), welche ein vâjapeya-Opferer zu erfüllen hat. An der Spitze (12, 1) steht die hochwichtige Angabe: kshatravṛittiṃ vartayet, dass er das Leben eines kshatriya zu führen habe. Agnisvâmin erklärt dies zwar dahin, dass er den Veda nur studiren, nicht lehren, und dass er zwar geben, aber nicht empfangen dürfe (adhîyîta nâ 'dhyâpayet, dadyât na pratigṛihṇîyât), wie dies denn ja allerdings die secundär so beliebte priesterliche Systematik der Kasten entschieden verlangt. Ursprünglich wird der Sinn hier aber doch wohl ein ganz anderer gewesen sein, und liegt in diesen Angaben wohl vielmehr eben ein Beweis dafür vor, dass der vâjapeya eigentlich nur dem zukommt, der, sei er welchem Volkstheile immer angehörig, sich ritterliche Lorbeeren nach Art eines kshatriya errungen hat, und dass nur diejenigen »brâhmaṇa«, die als kshatriya lebten, die Feier begehen konnten. — Lâṭyâjana fährt fort:

2. denen gegenüber, welche den vâjapeya nicht geopfert haben, unterlasse er: das vor ihnen Aufstehen, das sie Anreden, das hinter ihnen drein Gehen, das mit ihnen zusammen Liegen; — 3. denen gegenüber, die den vâjapeya geopfert haben, verfahre er hierbei dem Alter nach; — 4. nach Lâmakâyana ist er von diesen Obliegenheiten frei, sobald er mit dem pratyavarohaṇîya geopfert hat.

Die vâjapeya-Opferer bildeten hiernach eine aristokratische Gruppe für sich, die streng auf ihre Vorrechte hielt, die sonst nur dem Könige zukamen, über die sie somit erhoben, oder denen sie doch

[1] madhyataḥkâribhyaḥ, den Centralstellen.
[2] im Sâmasûtra steht eben der udgâtar voran



dadurch zum Wenigsten gleichgestellt wurden. — Wer da wollte, konnte sich indessen nach Lâmakâyana dieser Vorrechte auch wieder begeben. Der pratyavarohaṇîya, der als Mittel dazu angegeben wird, ist nach Çâṅkh. 14, 11, 1 Name eines besonderen ekâha; nach Mâdhava zu Pañc. (8, 6, 13) versteht der ârsheyakalpa darunter einen bestimmten jyotishṭoma, während die Bahvṛica den bṛihaspatisava; nach Lâṭyâyana selbst (8, 11, 14) soll der pratyavarohaṇîya, nach Ansicht des Gautama, unter Ausschluss aller anderen pariyajna, den Schluss eines jeden vâjapeya bilden. Aus der Differenz dieser Ansichten geht zum Wenigsten wohl das hervor, dass es sich hier um einen Gegenstand mannigfacher Discussion handelt, über den man nicht zum vollen Abschluss gelangt zu sein scheint, eine Bürgschaft, wohl auch direct für das verhältnissmässige Alterthum der Sache selbst.

Der Rest des Capitels (8, 12, 5-15) behandelt die verschiedenen vikalpa des vâjapeya in Bezug auf die Herstellung der stoma desselben. Beim normalem (prâkṛita) vâjapeya reichen die 17 stoma vom ekin an, je um zwei (anshara?) steigend, bis zum trayastriṅça und führt er den Namen: »niederwärts zerrender (sich spreizender?) Pfau« mayûro nîkarshî[1]. Bei einer Specialität hierbei wird noch (9) Dhânaṃjayya als Autorität genannt, und am Schluss (15) wird die Meinung Gautama's vorgeführt, dass von allen den angeführten Varietäten keine wirklich der vâjapeya, daher auch der Opfernde nicht verpflichtet sei, dafür die vâjapeyadakshiṇâs zu zahlen. — Hier giebt sich eine sehr grosse Unsicherheit und Latitüde kund, die eben wohl auch als ein Zeichen des Alters anzusehen ist.

Ausser diesen beiden Capiteln, in denen Lâṭyâyana den vâjapeya direct behandelt, gedenkt er eines besonderen Umstandes dabei noch an einer anderen Stelle, und zwar in sehr eingehender Weise. Wie wir bereits sahen, ist das vâjinâṃ sâma von dem brahman zu singen[2], nicht vom udgâtar, und wird dieser Umstand daher in dem diesen Priester betreffenden Abschnitte (4, 9-5, 12), in einer dem Yajus-Ritual durchaus entsprechenden Weise, behandelt (5, 12, 8-25):

---

[1] sic! man sollte eigentlich das Gegentheil erwarten: ein sich von unten nach oben (resp. nach allen Seiten hin) spreizender Pfau!

[2] cf. noch: prathamena (mantreṇa) vâjapeyasâmno (°mnaḥ stomaṃ) yuñjyât Lâṭy. 2, 5, 23 — aindraṃ saha iti camasasya sat(t)re trishṭupchandasâ vâjapeyasâmni bhakshayed iti Gautamaḥ 3, 1, 23, — dṛishṭaṃ câ'nena (brahmaṇâ) sâmagânaṃ vâjapeyasautrâmaṇyoḥ 4, 10, 14 (sollte nicht auch dieser Umstand, dass bei diesen beiden Opfern nicht der udgâtar, sondern der brahman, die sâman singt, als ein alterthümlicher Zug aufzufassen sein?) — stuta devena (Bibl. Ind. hat sruta°) savitrâ prasûtâ ity anumantrayeta mânasaṃ (stotraṇ daçame'hani) vâjapeye ca bṛihat 5, 11, 9.

8. ... (zur bestimmten Zeit) lässt er den sadasya[1] auf dem brahmâsana Platz nehmen und geht hinaus; — 9. vor dem âgnîdhrîya sei ein Pfosten eingegraben; — 10. rechts vom mârjâlîya, innerhalb der vedi, nach Çâṇḍilyâyana; — 11. darauf sei ein siebzehnspeichiges Wagenrad aus udumbara-Holz befestigt; — 12. in dessen Ermangelung irgend ein anderes Wagenrad; — 13. darauf lege er beide Arme mit den Worten: *mit des Gottes Savitar Verlaub, dessen Befehl wahrhaftig ist, möchte ich zu dem höchsten Himmel des kräftigen, kraftersiegenden Bṛihaspati[2] hinaufsteigen;* — 14. während die Wagen den Wettkampf laufen, singe er: âvir maryâ iti, indem er das *â* bei Beginn des udgîtha auslässt; — 15. an Stelle dessen hole er die beiden Silben: agman herzu (und singe sie), wenn die Wagen fort sind; — 16. wie überliefert[3] (singe er), wenn sie zurücklaufen oder angekommen sind; — 17. oder in allen Fällen wie überliefert ist; — 18. umwendend singe er[4], nach Umwenden singe er, gesungen habend wende er um, oder ein Anderer als der Singende wende um; — 19. nach Norden zu denke er[5] an den Abstieg mit: *du bist des Vishṇu Schritt, du bist des Vishṇu Schreiten, du bist des Vishṇu Erschreiten;* — 20. nach rechts sich wendend trete er (wieder) in das sadas ein; — 21. und dort sitzend nehme er Gold und madhu, je einzeln, in Empfang, — 22. Und beim ṛitapeya auch noch den als dakshiṇâ dienenden Becher; — 23. das madhu gebe er einem (anderen) brâhmaṇa, das Gold lege er für sich bei Seite; — 24. 25. (Bestimmungen über den Becher in 22.).

---

[1] sadasya ist nach Lâṭy. 8,11,15 ein neben den 16 Priestern als Siebzehnter, als Gehülfe (resp. gelegentlicher Substitut, damit der betreffende Platz in sadas nicht leer bleibe) gewählter brâhmaṇa.

[2] bṛihaspater vâjino vâjajito varshishṭham adhi nâkaṃ ruheyam; — hier ist nur von Bṛihaspati die Rede, nicht einmal von Indra, geschweige denn von den Marut, wie bei Çâṅkh.; — varshishṭha (so auch Ts.) ist ein altvedisches Wort, und überragt an Alterthümlichkeit bei Weitem das im (übrigen) Yajus-Ritual (ausser Ts.) und bei Çâṅkh. 16,17,1 in dieser Stelle gebrauchte Wort: uttama; es gehört nebst varshîyas, varshman (s. Ind. Streifen 2,117[a]), und vṛiksha (zend. varesha) zur √bṛih, vṛih und tritt für das alte Alterniren von *b* und *v* im Anlaute dieser Wurzel ein (cf. zend. bareshnu). Ähnliche Fälle liegen bei bala, bali, bâla neben lat. valor, sowie bei bandh, bâdh, vadh etc. vor.

[3] yathâdhîtam, eig. »wie durchgegangen«, »wie memorirt« (mündliche Überlieferung!), d. i. also: ohne Weglassung des *â*. — Es bleibt zunächst unklar, ob es sich um das *â* von *âvir* oder um das vor vâjino stehende *â* handelt; eigentlich sollte letzteres gemeint sein, denn nur dieses *â*, nicht das in *â*vir steckende dgl., hat Beziehung auf die herankommende Bewegung der Wagen und ist somit dessen Weglassung, so lange die Wagen fort laufen, resp. fort sind, so wie seine Wiedereinsetzung, wenn sie heran kommen, oder da sind, eine dazu passende.

[4] es sind dies lauter Alternativen; das Singen soll fortdauern, so lange die Wagen laufen.

[5] im Yajus-Ritual sind dies nicht bloss Gedanken, mit denen er den Abstieg begleitet, sondern Sprüche, und zwar zu einer anderen Gelegenheit gehörig (im weissen Yajus fehlen diese Sprüche) s. Ts. 1,7,7,2 (Roer p. 1007).

Im weiteren Verlaufe der vedischen, oder gar der nachvedischen Litteratur spielt der vâjapeya keine besondere Rolle mehr. Im Epos wird er zwar, cf. die im PET. W. aus MBhârata, Râmâyaṇa und den Purâṇa angeführten Stellen[1], gelegentlich erwähnt, aber ohne rechtes Leben. — In den Scholl. sodann zu Pâṇini und zu den vârttika dazu[2] findet sich noch mehrfach Bezug auf das Wort, doch im Wesentlichen eben nur auf die im Veda vorliegende Behandlung des Gegenstandes. — Die scholastische Systematik hat indessen an diesem Opfer, als einem nicht nur zu Recht bestehenden, sondern auch zur factischen Ausführung gelangenden, bis in die moderne Zeit hinab festgehalten. Von Ananta, dem Vf. eines Commentar des Kâtyâyanaçrautasûtra heisst es dabei (s. Kâty. preface p. VII n.), dass er 12 (oder 11) vâjapeya, 5 (oder 3) agnicityâ, 110 (oder 81) andere soma-Opfer vollzogen habe, und führt er daher den stolzen Titel: svarâṭ-samrâṭ-sthapati mahâyâjnika[3]. Ein anderer moderner Autor führt den Titel: saptasomayâji vâjapeyi-Gopînâtha, s. AUFRECHT Oxf. 142ª. Und ein dritter nennt sich Râma-vâjapeyin, ebend. 142ª 279ª (im Verz. Berl. S. H. No. 1086: findet sich die Angabe: Râmavâjapeya uvâca).

Die alte volksthümliche Festfeier klingt somit in ihrer brâhmanischen Umgestaltung bis in die Neuzeit hinab.

---

[1] kratûn vâjapeyân ... yatase ... kartum MBhr. 2, 233, — tatra snâtvâ ... vâjapeyam ca vindati 3, 6048, — trayo yuktâ vâjapeyam vahanti 3, 10660, — vâjapeyeshu daçasu prâdâm tâny ... 13, 4927, — vâjapeyasamutthâni chattrâṇi Râmây. 2, 45, 22-24; — als somasamsthâ im Bhavishyapur. bei AUFRECHT Oxf. 30ᵇ 10, — und in Parâçara ibid. 266ᵇ 40, — vâjapeyam sagosavam (sasarja) Bhâg. Pur. 3, 12, 40, — Daksha opferte hinter dem vâjapeya mit dem brihaspatisava ib. 4, 3, 3.

[2] nach den Scholl. zu Pâṇ. 4, 3, 66 vârtt. 2. 3 bedeutet vâjapeya auch soviel als vâjapeye bhavo mantraḥ, oder vâjapeyasya vyâkhyânam kalpaḥ; — durch 4, 3, 68; 5, 1, 95 wird, dem Schol. nach, die Bildung des Wortes vâjapeyika resp. die des Feminins dazu: vâjapeyikî (dakshiṇâ) gelehrt.

[3] ebenso wie Prajâpati, Vater des Deva, eines anderen dgl. Scholiasten: triragnicit-samrâṭ-sthapati-trinçatkratukṛin-mahâyâjnika titulirt wird.

Die aegyptische Polizei der römischen Kaiserzeit nach Papyrusurkunden.

Von Otto Hirschfeld.

(Vorgetragen am 24. März [s. oben S. 213]).

Als Nachtrag zu der von mir in den vorjährigen Sitzungsberichten veröffentlichten Untersuchung über die Sicherheitspolizei im römischen Kaiserreich mag hier eine Mittheilung über zwei unedirte Papyrusurkunden eine Stelle finden, die ich mit freundlicher Erlaubniss der Einsender, der HH. Wessely in Wien und Wilcken in Breslau, zum Abdruck bringe.

Die erste Urkunde, die sich in der von dem Königlichen Museum in Berlin angekauften Sammlung Brugsch P. 6915 befindet und von Hrn. Wilcken copirt ist, »enthält einen Erlass (*παράγγελμα*) oder genauer gesagt, wie aus dem Fehlen des Absendernamens und der sonst üblichen Formeln hervorgeht, die Abschrift eines solchen, der Schrift nach zu urtheilen wohl aus dem dritten Jahrhundert n. Chr.«, der folgenden Wortlaut hat:

Κώμης Σοκνοπ[αίου Νήσου. Πα]ραγγέλλεται τοῖς ὑπ[ο]-
γεγραμμένοις ληστοπιασταῖ[ς προσε]λθεῖν τοῖς τῆς κώμης
δημοσίοις καὶ ἀναζητῆσαι τοὺ[ς ἀναζ]ητουμένους κακούργους.
Ἐὰν δὲ ἀμελήσωσι, δ[ε]δ[ε]μένοι πεμ[φ]θήσον[τ]αι ἐπὶ τὸν λαμπρότ(ατον)
5 ἡμῶν ἡγεμόνα.

Εἰσὶ δὲ

Σελεουᾶς Πακύσεως προ . . . . . Παέμμις μηχανάριος.
Ἐϊεὺς (sic) Ἀλατούλεως. Σωτᾶς Ὡρίωνος.
Οὐτιψῆμις Ἰαμούς.

Dazu bemerkt Hr. Wilcken: »Nach analogen vollständigeren Texten ist es so gut wie sicher, dass der Erlass von einem der beiden Strategen des Arsinoitischen Gaues ausgegangen ist und zwar von demjenigen, in dessen Bezirk das Dorf Σοκνοπαίου Νῆσος liegt, also dem *στρατηγὸς τῆς Ἡρακλείδου μερίδος*. Der Strateg fordert fünf Bewohner des

Dorfes auf, den Dorfbehörden (δημόσιοι) ihre Dienste zu leihen, um die Verbrecher, auf die man fahndet, aufzuspüren. Falls sie dieser Aufforderung nicht nachkommen, sollen sie gefesselt an den praefectus Aegypti geschickt werden.

Der Text lehrt uns also die Verpflichtung der Dörfler, unter Umständen als Diebsfänger (ληστοπιασταί)[1] den Polizeiorganen beizustehen. Dass die aegyptischen Bauern sich ungern dazu verstanden, zeigt die strenge Strafe, die ihnen angedroht wird. Da die Diebsfänger hier als eine feste Kategorie erscheinen und die Verbindung τοῖς ὑπογεγραμμένοις ληστοπιασταῖς geradezu auf einen titularen Gebrauch des Wortes hinzuweisen scheint, so dürfte anzunehmen sein, dass immer ein bestimmter Theil der Dorfbewohnerschaft zu diesem Posten designirt war, um dann im gegebenen Falle nach Aufforderung durch den Strategen in Action zu treten.

Unter den δημόσιοι sind im Allgemeinen die Behörden des Dorfes (nicht die δημόσιοι γεωργοί) zu verstehen; im Besonderen mag hier aber an die Dorfpolizisten (φύλακες) gedacht sein, die sich unter den δημόσιοι befinden. Letzteres zeigt der Berliner Papyrus 2286 + 2287, der zum Theil von Mommsen in den »*Études archéologiques et historiques dédiées à Mr. le Dr.* Leemans« (Leyden 1885 p. 19) publicirt, später nach Zusammensetzung beider Fragmente im Hermes 23 S. 598 nochmals kurz von mir besprochen worden ist. Dieser Papyrus enthält, wie die Einleitung sagt, eine Liste, eine γραφὴ πρεσβ(υτέρων) καὶ ἀρχεφόδων καὶ ἄλλων δημοσίων des Dorfes Muchis (im Arsinoitischen Gau), eingereicht an den Strategen von den πρεσβύτεροι, die hier an Stelle des κωμογραμματεύς die Verwaltung leiten (vergl. Hermes a. a. O.). Demgemäss folgt zunächst die Liste von 8 πρεσβύτεροι (mit Angabe ihres πόρος), darauf 2 ἀρχέφοδοι, endlich 2 φύλακες. Die Letzteren sind also die ἄλλοι δημόσιοι.«

Diesen Ausführungen des Hrn. Wilcken möchte ich nur hinzufügen, dass die Unterstützung der Beamten zur Aufspürung von Räubern und Missethätern seit alter Zeit in Aegypten unter Androhung harter Strafen vorgeschrieben war,[2] wie aus der Mittheilung Diodor's (I, 77, 3) aus den altaegyptischen Gesetzen erhellt: εἴ τις ἐν ὁδῷ κατὰ τὴν χώραν ἰδὼν φονευόμενον ἄνθρωπον ἢ τὸ καθόλου βίαιόν τι πάσχοντα μὴ ῥύσαιτο δυνατὸς ὤν, θανάτῳ περιπεσεῖν ὤφειλεν· εἰ δὲ πρὸς ἀλήθειαν διὰ τὸ ἀδύνατον μὴ κατισχύσαι βοηθῆσαι, μηνῦσαί γε πάντως ὤφειλε τοὺς λῃστὰς καὶ ἐπεξιέναι τὴν παρανομίαν· τὸν δὲ ταῦτα μὴ πράξαντα κατὰ τὸν νόμον ἔδει

[1] Das bisher unbekannte Wort ist, wie Hr. Wilcken bemerkt, ein Analogon zu dem bei Hesychius vorkommenden στρουθοπιαστής (Vogelfänger).

[2] Vergl. Lumbroso *recherches* S. 249, der Diodor und den Papyrus Nr. 42 anführt; derselbe ist von Hrn. Wilcken nachverglichen und die Lesung in einigen wesentlichen Punkten berichtigt worden.

μαστιγοῦσθαι τεταγμένας πληγὰς καὶ πάσης εἴργεσθαι τροφῆς ἐπὶ τρεῖς ἡμέρας. Zum Vergleich, obschon hier die Situation eine wesentlich andere ist, könnte auch an den Papyrus des Louvre (Nr. 42: *notices et extraits des manuscrits* XVIII, 2 p. 307 ff.) erinnert werden, in dem ein wahrscheinlich im Jahre 156 v. Chr. geschriebener Brief eines Βαρκαῖος [ὁ] καὶ Ἀμμώνιος an einen Ἀπολλώνιος erhalten ist, der im Serapeum von Memphis wohnte und in einem anderen Papyrus (Nr. 45) als ἡγεμὼν καὶ ἐπιστάτης Ἀνουβιείου bezeichnet wird. Darin wird ihm der Dank für seine Hülfe bei Ermittelung von aus dem Gefängniss entsprungenen Übelthätern ausgesprochen und ihm dafür als Belohnung (στεφάνιον, vergl. dazu die Bemerkung der Herausgeber) drei Kupfertalente gegeben: λίαν σοι χάριν μεγάλην, fängt der Brief an, ἐσχήκαμεν σημήνας (sic) ἡμῖν τὰ κατὰ τοὺς ἀλάστορας τοὺς διηλμένους ἐκ τῆς φυλακῆς. Es folgt der Bericht über eine von ihm eingebrachte Klage wegen Beleidigung seines Bruders durch einen φυλακίτης, den mit dem Beleidigten Barcaeus vor sich citirt, ihm einen Verweis ertheilt, worauf sich der Bruder für befriedigt erklärt; demnach wird man Barcaeus für einen Vorgesetzten des φυλακίτης, also wohl für den ἀρχιφυλακίτης zu halten haben. Es wird dann Apollonios aufgefordert, in seinen Bemühungen fortzufahren: χαριεῖ δὲ συμπαραστὰς ἡμῖν ἐν τοῖς λοιποῖς καὶ παρατηρήσας τοὺς ἀλάστορας καὶ ἐὰν τολμήσωσι καὶ καταβῶσι ἐκτὸς τοῦ ἀσύλου (ohne Zweifel hatte der Tempelbezirk des Serapeums Asylrecht), διασάφησόν μοι, ὅπως παραγενηθεὶς σύν σοι γενόμενος πράξωμέν τι. Dann folgt die Belohnung: καί σοι στεφάνιόν ἐστιν χα(λκοῦ) τα(λάντων) γ̄, ὡς περὶ ἰδίου πράγματος διαβαίνων καὶ ἡμῖν ἔσει μεγάλως κεχαρισμένος.

Von grösserer Bedeutung ist der Papyrus, dessen Mittheilung ich Hrn. Wessely verdanke. »Er gehört«, so schreibt mir derselbe, »zu den bekannten Achmîm-Papyri in der Pariser National-Bibliothek (vergl. Wilcken, Sitzungsberichte der Berliner Akademie 1887 S. 807 ff. und Hermes 23 S. 592 ff.) und gehört der Schrift nach der vorconstantinischen, wohl dem dritten Jahrhundert[1] an. Derselbe enthält eine Übersicht von Polizeibeamten mit Angabe des Vaters, der Mutter, des Alters und des Gehalts, ist jedoch sehr lückenhaft; ich theile daher nur die mittlere Columne des zweiten Stückes (Copte 135 III 1—2), die einzig vollständige, ganz mit; die anderen Listen sind, je fragmentirter desto öder.«

Das erste Stück beginnt mit 11 Namen; die Überschrift, die Qualität der Genannten enthaltend, ist verloren. Darauf folgen:

---

[1] Wahrscheinlich ist die Urkunde, wie Hr. Wilcken mir bemerkt, in das fünfte Jahr (ε^L) des Septimius Severus (= n. Chr. 196/7) zu setzen, dem auch zwei andere Panopolitanische Urkunden (die eine ist von Wilcken im Hermes 23 S. 593 publicirt worden) angehören.



εἰρηνοφύλ(ακες)	2 Namen
ἐπὶ τῆς εἰρήνης	3 Namen
ἀρχινυκτοφύλακες	2 Namen
[φ]ύλακες αὐτῶν	8 oder mehr Namen.

Das zweite Stück beginnt mit

.... ιφύλ[ακες][1]

es folgen 6 aegyptische Namen mit Angabe von Vater und Mutter; bei n. 3. 5. 6 ist auch das Alter: λε, κη, κε (= 35, 28, 25) erhalten. Daran schliesst sich unter der Überschrift

ἐπὶ τῆς εἰρή[νης]

eine fast vollständig erhaltene Liste von 10 Namen, die ich, da hier ausser Vater und Mutter auch die Jahre und Geldsummen angegeben sind, nebst den nächsten Rubriken nach Hrn. Wessely's Copie vollständig mittheile:

	Ψεντάτρη[ς ...... ατεχατου ..		.... ρε	L λ ϛ[2]τ
	Τιθόης Ὥρου .... παρκω	μῆ[3]	Ταρî	L λε ϛυ
	Ἀρεμῆφις Πατ ..... μβος	μῆ	Τατρῆ	L κε ϛτ
	Ἀτρης Ψενπνοτ ..... ιος	μῆ	Ταεῖρε	L λα ϛτ
5	Πετενεβθὼς (?)	μῆ	Τῶος	L μη ϛc
	Παανοῦφις Σ	[μῆ]	Τατερμουθ	L κα ϛτ
	Πετεχώνι[ος? .....]μη̄	[μῆ]	Σενικες	L κδ ϛc
	Ἀπολλώνι[ος Ἄμ]μωνος	μῆ	Σενοντ̄	L λ ϛτ
	Ψενοντῆρις Πεκύσιος	μῆ	Ταχόμιος	L κα ϛc
10	Ἄτρης Κυ .... μου	μῆ	Σενψάιτος	L κε ϛτ
Εἰ[ρηνάρ?]χ(αι)				
	Πάβ[ι]ς Βισαραμήφιος	μῆ	Σαμτος (?)	L πε ϛυ
	Ψενσαΐης Ψενσαίηος	μῆ	Σενμθ	L ξ ϛτ
Φύλακες αὐτῶν				
15	Βῆσις Πετρώνιος (sic)	μῆ	Σενπνιχ ...	L λ ϛτ
	Ὀρσενοῦφις Ψενος̄	μῆ	Σενπούωτος	L κε ϛτ
	Πέβως Πουλίϊνιος	μῆ	Θάνητος	L λ ϛτ
	Παπεχάτης Βήσιος	μῆ	Τατρίφιος	L λε ϛτ
	Πάτχομβις Πμύρσιος	μῆ	Θρέσα	L κ ϛc
20	Ὧρος Πανάσιος λεγο̄(μενος) Κάμηλος	μῆ	Σενψς̄	L λ ϛτ
	Πατεχόμβις Τιθόητος	μῆ	Ταθρî	L κε ϛτ
	Τιθόης Πβήκιος λεγο̄ Πανκουπήτιος			L λ ϛϑ

[1] Da hier sechs Namen folgen, so ist die allerdings naheliegende Ergänzung [ἀρχ]ιφύλακες nicht unbedenklich.

[2] ϛ = δραχμαί.

[3] μῆ = μητρός.

Πεδιοφύλακες

Παυραῦς Βέλφιος μή Σανκατάνναρι L λε ςτ

25 Ἀρέμφις Πέβωτος τοῦ Ψοῦχρε L λ ςυ

?

Ὡρίων Ὑπαπεχάτου μή Σεναρσι[ος? .....

Πετεῆσις Πέβωτος μή Θαήσιος ..... [L] . ες.

Ὀρεοφύλακες ὁδοῦ Ὀάσεως

Νοῦπις Ψενανουσι . . . .

Hier schliesst die Columne.

Die nächste abgerissene Columne enthält:

... οφύλακε[ς]	4 Namen
ἴβιω ..... οι ε..	3 Namen
εἰρηνοφύλα[ξ?]	kein Name
ἀρχινυκτοφύ[λακες]	4 Namen
ἀρχιφύλα[ξ]	1 Name
φύλακες [α]ὐτο[ῦ]	3 Namen erhalten
εἰρηνοφύλαξ	1 Name
ἀρχινυκ[τοφύλαξ]	1 Name
φύλακες αὐτ[οῦ?]	4 Namen
κωμογραμμ[ατ ...	....
[τῷ] ἐνεστῶτι εLφ	

Die Urkunde ist in Achmim, dem alten Panopolis gefunden worden, das als μητρόπολις des νομὸς Πανοπολίτης von Ptolemaeus IV, 5, 72 bezeichnet wird. Man könnte daher zu der Annahme geneigt sein, dass der am Ende genannte κωμογραμμ[ατεύς] sich auf die Stadt beziehe und dafür geltend machen, dass auch grössere Ortschaften Aegyptens, insoweit sie keine städtische Verfassung haben, als κώμη angesehen worden sind, wie Diodor (I, 21) den Hauptort des Antaiopolitischen Nomos nicht Antaiopolis, sondern Ἀνταίου κώμη nennt und in einer Inschrift (C. I. Gr. 4551) die Stadt Phaena als μητροκωμία der Trachonitis bezeichnet wird.[1] Jedoch scheiden, wie mir Hr. WILCKEN schreibt, »die Urkunden stets mit der grössten Consequenz zwischen der πόλις oder μητρόπολις und den in ihren Verwaltungsbereich gehörenden κῶμαι. Dem entsprechend stehen auch »οἱ τῆς πόλεως γραμματεῖς« gegenüber den κωμογραμματεῖς der einzelnen Dörfer. Dieser Thatbestand wird durch so viele Urkunden bestätigt, dass der fragmentarische Passus des Pariser Textes uns nicht zur Aufgabe desselben nöthigen darf.

[1] Vergl. KUHN, städt. und bürgerl. Verfass. II S. 503; MARQUARDT Staatsverw. I S. 449. Vielleicht erklärt sich aus der verschiedenartigen Qualität der κῶμαι auch die verschiedene Rangstellung, die die κωμογραμματεῖς im Verhältniss zu den τοπογραμματεῖς einnehmen; vergl. MARQUARDT I S. 450 Anm. 1 und die dort citirten Schriften; dazu WILCKEN *observat. ad histor. Aegypti provinciae Romanae* S. 21ff.

Vielmehr müssen die Beamten, die hier von den κωμογραμματεῖς verzeichnet werden, nothwendig einer κώμη angehören. Dass die Polizeimannschaften innerhalb eines einzelnen Dorfes sich als so bedeutend herausstellen, ist vielleicht überraschend; aber der Verwaltungsapparat des einzelnen Dorfes ist, wie die Urkunden jetzt zeigen, ein so complicirter, dass diese Thatsache sich doch gut den sonst bekannten einfügt. Natürlich gehören die auf den Pariser Fragmenten erhaltenen Titel nicht alle in ein und dasselbe Dorf, wie auch aus der Wiederkehr des εἰρηνοφύλαξ und der ἀρχινυκτοφύλακες am Schluss der Liste ersichtlich ist. Die zwei erhaltenen Überschriften (wahrscheinlicher als Unterschriften) einzelner Dorflisten, nämlich die fragmentirten Zeilen:

κωμογραμμ . . . .
[τῷ] ἐνεστῶτι ε Φ[αῶφι?

und in einem anderen von mir copirten, zu demselben Papyrus gehörigen Fragment die Worte:

]τῶν ἀπὸ τῆς κώμης
τῷ ἐνεσ]τῶτι ε Φαῶφι,

die offenbar correspondiren, zeigen vielmehr, dass der Papyrus die Listen verschiedener Dörfer enthielt. An und für sich wäre es ja nicht ausgeschlossen, dass der vollständige Papyrus an seiner Spitze etwa auch die Polizeimannschaften der μητρόπολις nannte, worauf dann die der Dörfer folgten, aber wahrscheinlich ist dies mir nicht. Jedenfalls müssen diejenigen Listen, die von einem κωμογραμματεύς aufgestellt resp. eingereicht werden, sich auf ein Dorf beziehen«.

Genannt werden als Polizeibeamte:

1. εἰρηνοφύλακες
2. ἐπὶ τῆς εἰρήνης
3. εἰ[ρηνάρ]χ(αι),

wenn die von Hrn. Wessely vorgeschlagene Ergänzung das Richtige trifft, mit den ihnen untergebenen φύλακες

4. ἀρχινυκτοφύλακες mit ihren φύλακες
5. ἀρχιφύλαξ
6. φύλακες [α]ὐτο[ῦ]
7. πεδιοφύλακες
8. ὀρεοφύλακες ὁδοῦ Ὀάσεως
9. ἰβιω . . . .

Um mit den drei letztgenannten zu beginnen, so treten die πεδιοφύλακες, die Wächter der Ebene, meines Wissens hier zum ersten Mal auf, während die ὀρεοφύλακες in einer Glosse (s. Sitzungsber. 1891 S. 874 Anm. 142) durch *saltuarii* wiedergegeben werden; hier sind

dieselben jedoch näher bezeichnet als Wächter des Oasenweges, d. h. der sogenannten grossen oder Thebäischen Oase.

Ganz singulär sind die darnach genannten *ἰβιω ... οι*, deren Titel mit Sicherheit nicht zu ergänzen ist. Allerdings werden in einem Papyrus des Louvre[1] *ἰβιοβόσκοι* genannt, die in dem Serapeum von Memphis diese heiligen Thiere zu hüten und wie es nach diesem Papyrus den Anschein hat, auch eine Art Polizeiaufsicht dort auszuüben hatten. Aber an diese zu denken verbietet die Entfernung zwischen Panopolis und Memphis. Vielmehr dürften die hier aufgeführten Beamten nach einer Localität der Gegend benannt worden sein und eine solche bietet sich in dem Hauptort der grossen Oase, der den Namen Ἰβί trug, vergl. WILKINSON, *topography of Thebes and general view of Egypt* S. 361: »*near El-Khargeh is a large temple dedicated to Amun ... In the vicinity of the temple stood the ancient town; it bore the name of Ibis or in Egyptian Hebi (the Copts write it hibé) = the plough, under which character it is frequently designated in the hieroglyphics; and it was the capital of the great Oasis.*« An dieser Stelle, in El-Khargheh oder Girgé, ist im Jahre 1818 bekanntlich das grosse Decret des Praefecten von Aegypten unter Galba: Ti. Julius Alexander über fiscale Missbräuche gefunden worden, das dort zur Kenntnissnahme der Bewohner der Thebäischen Oase von dem *στρατηγὸς Ὀάσεως Θηβαΐδος* Julius Demetrius nach einer ihm von Alexandria aus gesandten Copie in dem rechten äusseren Thorpfeiler des grösseren altaegyptischen Tempels eingehauen war.[2] Später ist an einem Porticus desselben Tempels ein Epigramm zum Vorschein gekommen, das den Namen des Ortes enthält.[3]

Allerdings ist dieser Ort unzweifelhaft dem Strategen der Oase unterstellt gewesen; doch scheint mir die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass diese *ἰβιω...* mit dem Transport der zu der sogenanten *Oasena deportatio* Verurtheilten,[4] die wahrscheinlich an diesem Hauptorte internirt waren, betraut gewesen seien. Zur Vergleichung, auch betreffs der unmittelbar vorher genannten *ὀρεοφύλακες ὁδοῦ Ὀάσεως*, darf man vielleicht die ganz neuerdings aus den Flinders Petrie Papyri bekannt gewordenen[5] *ἐρημοφύλακες* aus der Ptolemaeerzeit (der Papyrus fällt in das

---

[1] *Papyrus du Louvre* p. 206 ff. n. 11 Z. 7: Ὀν]νωφρις τῶν ἐκ τοῦ Σαραπείου ἰβιοβόσκω[ν καὶ τῶν] ἐν τῷ Σαραπιείῳ τῆς Ἀφροδίτης παστ[οφόρων]. Auch in dem näher gelegenen Thebae-Diospolis ist, wie mir Hr. WILCKEN nachweist, dieser Titel bezeugt (*Revue Egyptol.* II p. 266 ff., vergl. Nachtrag p. 51: zwei εἰβιοβόσκοι), doch können auch diese hier nicht in Betracht kommen.

[2] C. I. Gr. III 4957; vergl. RUDORFF, Rhein Mus. 2 (1828) S. 64 ff. und 133 ff.

[3] C. I. Gr. III add. 4957 *h*.

[4] Cod. Theod. IX, 32, 1 mit Anm. GOTHOFRED's; vergl. Zosimus (V, 9, 5): Τιμάσιος δὲ τῇ Ὀάσεως οἰκήσει παραδοθεὶς ἀπηλαύνετο, φυλακῆς αὐτὸν δημοσίας παραπεμπούσης.

[5] Vergl. MAHAFFY, *on the Flinders Petrie papyri.* Dublin 1891 p. 70 ff. n. XXV, 2 v. 5: πρὸς Ἀνδρόνικον καὶ τοὺς ἐρημοφύλακας.



35. Jahr des Ptolemaeus Philadelphus = 250 v. Chr.) heranziehen, die nach der Ansicht des Herausgebers *protected the frontier of the Oasis from the invasion of wild desert tribes, which have from time immemorial troubled the peace and security of Egypt.* Wie man sieht, ist die Wüstenpolizei schon in früher Zeit in Aegypten sehr ausgebildet gewesen.

Wenden wir uns jetzt zu den an erster Stelle genannten Polizeibeamten, so treten uns drei (wenn die allerdings nahe liegende Ergänzung εἰ[ρηνάρ]χ(αι) das Richtige trifft) mit ganz ähnlichem Titel bezeichnete Beamte entgegen: 1. εἰρηνοφύλακες, 2. ἐπὶ τῆς εἰρήνης, 3. εἰ[ρηνάρ]χ(αι), und zwar folgen in der ersten Liste 3 Namen unter dem Titel ἐπὶ τῆς εἰρήνης den vor ihnen genannten zwei εἰρηνοφύ(λακες), während in der zweiten Liste zuerst 10 Männer ἐπὶ τῆς εἰρήνης genannt werden, denen sich 2 εἰρηνάρχαι anschliessen. Die Unterschiede dieser Kategorieen, die man früher als identisch zu betrachten geneigt war, festzustellen, dürfte schwer halten; als φύλακα τῆς εἰρήνης und kurz darauf προεστῶτα τῆς εἰρήνης bezeichnet Libanius den dem kleinasiatischen Irenarchen einigermaassen entsprechenden Beamten in der arabischen Stadt Elusa;[1] εἰρηνάρχαι in Aegypten werden, wie mir Hr. Wilcken nachweist, in einem Berliner Papyrus n. 1485 aus dem 10. Jahre des Gallienus erwähnt; mit dem Titel ἐπὶ τῆς εἰρήνης lässt sich zusammenstellen der στρατηγὸς ἐπὶ τῆς εἰρήνης in Smyrna,[2] der demnach von den Irenarchen wohl zu scheiden sein wird. Schliesslich werden εἰρηνικοὶ ἄνδρες als Schiedsrichter in einem Wiener Papyrus aus Arsinoe[3] der späteren Kaiserzeit erwähnt, die aber vielleicht nicht als stehende Behörde, sondern, wie die Worte μέσων εἰρηνικῶν ἀνδρῶν ἀγαθῶν andeuten, als für den einzelnen Fall bestellte Schiedsrichter zu fassen sein werden.[4] — Der Rangunterschied dürfte nicht gross gewesen sein; bemerkenswerth ist, dass diese sämmtlichen Friedensbeamten in der Mehrzahl erscheinen, während die Irenarchie in den kleinasiatischen Städten nicht collegialisch organisirt gewesen zu sein scheint. — Die auf die εἰ[ρηνάρ]χ(αι) in dem zweiten Papyrus folgenden φύλακες αὐτῶν sind schwerlich von den εἰρηνοφύλακες des ersten Papyrus verschieden und im Wesentlichen wohl den kleinasiatischen Diogmiten gleich zu achten.

Die ἀρχινυκτοφύλακες mit den ihnen untergebenen φύλακες sind unter diesem Namen neu; dieselben sind vielleicht eine Nachbildung des νυκτερινὸς στρατηγός in Alexandria mit seinen Untergebenen. Jedes-

[1] Vergl. Sitzungsber. 1891 S. 874.
[2] C. I. Gr. 3151.
[3] Wessely, Wiener Studien 9 S. 266ff.; vergl. Mitteis, Reichsrecht S. 170.
[4] Der Ausdruck *vir bonus* ist bei dem *arbitrium* technisch, vergl. Bethmann-Hollweg, Civilprocess 2 S. 105 mit Anm. 48.



falls ist von ihnen der ἀρχιφύλαξ (mit seinen φύλακες) zu scheiden, der wohl mit dem in Aegyptischen Papyri mehrfach erwähnten[1] ἀρχιφυλακίτης (ἐπιστάτης φυλακιτῶν heisst er in der Inschrift des Obelisken von Philae) zu identificiren ist: der *chef de gendarmerie*, wie ihn LETRONNE[2] erklärt.

Dass diese Polizisten sich, wie bereits LETRONNE[3] vermuthet hat, aus Aegyptern recrutirten, beweisen ihre eigenen Namen[4] und die Namen ihrer Eltern. Sie stehen, wie nicht anders zu erwarten ist, durchweg in jugendlichem Alter; die Angaben bewegen sich in den Grenzen von 20—35, nur ein Einziger zählt bereits 48 Jahre, und man wird vielleicht als Minimalalter zum Eintritt das zwanzigste Jahr annehmen dürfen. Eine Ausnahme machen jedoch die beiden εἰ[ρηνάρ]χ(αι), von denen der Eine 60, der Andere sogar, wenn die Lesung sicher ist, 85 Jahre alt ist, was, wie der Titel selbst, auf eine friedliche Beschäftigung deutlich hinweist.

Die Geldsummen schwanken zwischen 200, 300, 400 Drachmen; Zwischenstufen innerhalb der Hunderter sind nicht bezeugt. Wäre es sicher, dass dieselben als Gehaltsstufen zu fassen sind, so wären gerade diese Angaben von besonderem Interesse, da Zeugnisse über die Besoldung der localen Subalternbeamten sonst fast gänzlich fehlen. Jedoch scheint mir mit Rücksicht darauf, dass in derselben Charge die Gehaltsansätze verschieden sind, die mir von Hrn. WILCKEN mitgetheilte Ansicht den Vorzug zu verdienen, »dass unter diesen Drachmensummen das Einkommen (πόρος) der Leute zu verstehen sei, mit dem sie bei den Steuerbehörden ihrer Ortschaften eingeschrieben waren. In dem Berliner Papyrus 2286 + 2287, der auch eine Liste von Dorfbeamten enthält, findet sich der Zusatz zu den einzelnen Namen: ἔχων πόρον mit folgender Drachmenzahl, und derselbe kehrt wieder in einer Liste von εὔ[π]οροι καὶ ἐπιτήδ(ε)ιοι in dem Berliner Papyrus 6891«.

Wie bedeutend und mannichfaltig die Polizeiorganisation in Aegypten gewesen ist, erhellt aus dem eigenartigen Document, dem diese kurzen Bemerkungen gewidmet sind. Sicher ist dieselbe nicht eine Schöpfung der Kaiserzeit, sondern geht, wie alle bedeutenderen Institutionen Aegyptens auf die Ptolemaeerzeit,[5] theilweise wohl noch

[1] Vergl. über denselben Sitzungsber. 1891 S. 867 mit Anm. 112.

[2] *Papyrus du Louvre* p. 165 f.

[3] *Papyrus du Louvre* p. 165 Anm. 5: »*le chef des phylacites était Grec; mais il y avait des Égyptiens parmi les phylacites eux-mêmes, peut-être même étaient-ils tous Égyptiens.*«

[4] Auch der Name Ἀπολλώνιος (s. oben S. 818 Z. 22) gehört, wie die Eltern zeigen, einem Aegypter an.

[5] Auf eine energische Reform der Polizei in Aegypten oder wenigstens in Alexandria durch Ptolemaeus II. Philadelphus deuten die Verse Theokrit's, an die mich mein verehrter College VAHLEN erinnert (XV, 46 ff.): πολλά τοι, ὦ Πτολεμαῖε,



weiter zurück. Wie viel das römische Kaiserreich für Verwaltung, Steuerwesen und Finanzwirthschaft von dem ihm gerade bei seiner Begründung zugefallenen aegyptischen Königreich gelernt und übernommen hat, tritt mit der wachsenden Einsicht in die inneren Verhältnisse dieses Landes immer deutlicher zu Tage und wir dürfen die sichere Erwartung hegen, dass aus seinen sich uns endlich erschliessenden Archiven auch auf dieses noch so dunkele Gebiet neues Licht fallen werde.

πεποίηται καλὰ ἔργα, ἐξ ὧ ἐν ἀθανάτοις ὁ τεκών. οὐδεὶς κακοεργός δαλεῖται τὸν ἰοντα παρέρπων Αἰγυπτιστί, οἷα πρὶν ἐξ ἀπάτας κεκροτημένοι ἄνδρες ἔπαισδον, ἀλλάλοις ὁμαλοὶ, κακὰ παίγνια, πάντες ἐρωοί (das letzte Wort ist allem Anschein nach verdorben; Hr. Vahlen vermuthet: *κακὰ παίγνια πάντες ἄριστοι*).

Ausgegeben am 7. September.

1892.

XL.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

28. Juli. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. Schwendener las: Zur Kritik der neuesten Untersuchungen über das Saftsteigen.

2. Hr. Kundt legte die umstehend folgende Mittheilung des Hrn. Prof. A. Goldstein hierselbst vor: Über die sogenannte Schichtung des Kathodenlichts inducirter Entladungen.

3. Hr. Vogel überreichte seine als I. Theil des VII. Bandes der Publicationen des Astrophysikalischen Observatoriums erschienene Abhandlung: »Untersuchung über die Eigenbewegung der Sterne im Visionsradius auf spectrographischem Wege.«



Über die sogenannte Schichtung des Kathodenlichts inducirter Entladungen.

Von Prof. E. Goldstein.

(Vorgelegt von Hrn. Kundt.)

Das Kathodenlicht Geissler'scher Röhren sondert sich bekanntlich scheinbar in drei Schichten von verschiedenem Aussehen. In verdünnter Luft z. B. folgt auf eine unmittelbar an der Kathode beginnende chamoisgelbe helle Schicht, deren Dicke gewöhnlich geringer als 1^{cm} erscheint, eine lichtschwächere Schicht, die man bei hinreichender Gasverdünnung in Dicken bis zu etwa 4^{cm} beobachten kann. Diese Schicht wird von fast allen Autoren als lichtlos beschrieben und z. B. von Crookes ausdrücklich als *dark space*, von deutschen Autoren als dunkler Raum bez. dunkler Kathodenraum bezeichnet. Wiederholt habe ich darauf hingewiesen, dass ein sehr deutliches Leuchten (in verdünnter Luft von blauer Farbe) in diesem Raum sich zeigt. Dasselbe tritt namentlich hervor, wenn man das Licht der angrenzenden hellen Schichten durch ein geeignetes vor die Entladungsröhre gehaltenes Diaphragma abblendet. Das Leuchten erfüllt nicht den ganzen durch die innere Grenze der dritten Schicht umschlossenen Raum der zweiten Schicht continuirlich, sondern breitet sich bei mittleren Evacuationen nur nach den Normalen der Kathode, bei starken Verdünnungen auch in etwas gegen die Normalen nach aussen geneigten Richtungen, stets aber geradlinig begrenzt, anscheinend nur bis zu der nach der Kathode gekehrten Grenze der dritten Schicht aus. Ist also die Kathode z. B. eine ebene Kreisscheibe, so bildet das in der zweiten Schicht wahrnehmbare blaue Licht einen von der ganzen Fläche der Kathode ausgehenden schwach divergenten Kegelstumpf. — Misst die anscheinende Dicke der ersten Schicht gewöhnlich nur einige Millimeter, die der zweiten einige Millimeter oder Centimeter, so dehnt sich die dritte Schicht in leicht erreichbaren Verdünnungen bis zu erheblichen Dimensionen aus und bildet für die unmittelbare Betrachtung meist die weitaus grösste Masse des Kathodenlichts. Die Farbe und die Helligkeit der dritten Schicht sind unter

verschiedenen Versuchsbedingungen nicht ganz constant. Ihre grösste absolute Helligkeit, gemessen durch die Lichtemission gleicher Gasvolumina, besitzt sie bei relativ hohen Dichten, in denen sie nur eine dünne Lichthaut an der Kathode bildet. Mit abnehmender Gasdichte nimmt ihre Dicke stetig zu, gleichzeitig die absolute Helligkeit stetig ab. Sehr viel langsamer nimmt die absolute Helligkeit des Lichtes der zweiten Schicht mit zunehmender Evacuation ab, so dass also die relative Helligkeit der dritten Schicht gegen die zweite mit zunehmender Evacuation sich vermindert. Schliesslich wird die anfangs bedeutend überwiegende Helligkeit der dritten Schicht geringer als die der zweiten. Dieser Gang spielt bei weiterhin zu erwähnenden Erscheinungen eine Rolle. Die Farbe der dritten Schicht nähert sich einem reinen Blau um so mehr, je grösser die Entladungsdichte ist; bei geringerer Entladungsdichte wird das Licht violettblau, dann indigofarben und selbst röthlich.

Die gewöhnliche Auffassung dieses Schichtungsphaenomens ist nun die, dass die drei Schichten Theile einer und derselben Strahlung sind und dass, entsprechend ihrer Bezeichnung als Schichten, jede voraufgehende nur bis dahin reicht, wo die folgende beginnt. Bereits 1886 zeigte ich jedoch in den Sitzungsberichten der Akademie,[1] dass wenigstens die sogenannte »erste Schicht« keine Schicht im Sinne dieser Auffassung sein kann; denn meine Versuche ergaben, dass sie nicht blos bis dahin reicht, wo die zweite Schicht zu beginnen scheint, sondern dass sie entgegen dem unmittelbaren Aussehen, tief in die beiden andern Schichten hineindringt. Ferner ergab sich, dass ihre Eigenschaften, namentlich die Art ihrer Ausbreitung, so absolut verschieden von denen des übrigen Kathodenlichts sind, dass die beiden anderen Schichten unmöglich als Fortsetzung der Strahlen der ersten Schicht angesehen werden können. Endlich lässt sich die erste Schicht von den beiden anderen ganz gesondert darstellen. Aus der Gesammtheit dieser Ergebnisse folgte, dass die erste Schicht ein besonderes eigenartiges Strahlungssystem darstellt.

Seitdem dieser Nachweis gelungen, hielt ich es für wahrscheinlich, dass auch die beiden anderen Schichten besondere Strahlungen oder allgemeiner Lichtarten darstellen, welche einander durchdringen, aber dabei ihre besonderen Eigenschaften behalten. Über die Bestätigung dieser Vermuthung möchte ich heute berichten.

Der gesuchte Nachweis gelang mir durch die Benutzung concaver, regelmässig, z. B. als Kugelkappen geschliffener Kathoden. Diese Kathodenformen haben die Eigenschaft, die Strahlen der zweiten

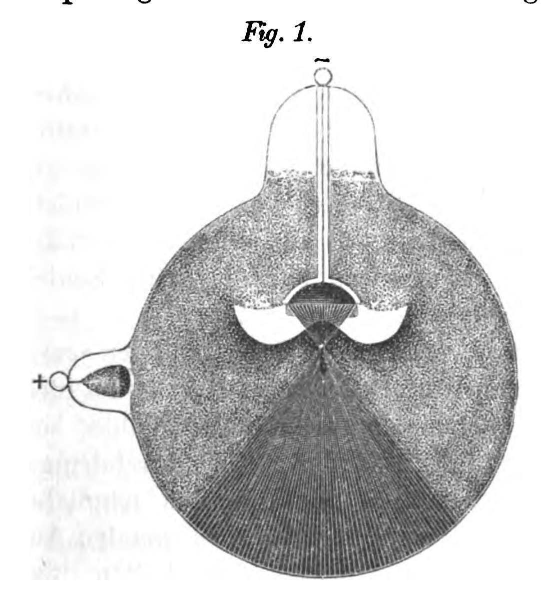
[1] Goldstein, Sitzungsber. d. Ak. 1886, S. 691.



Schicht in ein helles, konisch convergentes Bündel zu concentriren, die geometrische Vertheilung des Lichtes der dritten Schicht dagegen ungeändert zu lassen. Vermöge der grossen Helligkeit, welche die Strahlen durch ihre Concentration erlangen und vermöge der scharfen Begrenzung des Concentrationskegels wird es deutlich erkennbar, dass die Strahlen der zweiten Schicht, zunächst also bei concaven Kathoden, sich in die Masse der dritten Schicht hinein fortsetzen und die letztere in ihrer ganzen Dicke, bis an ihre äussere Grenze, durchdringen.

Andererseits nimmt man aber auch wahr, dass die Strahlen der zweiten Schicht nicht erst da beginnen, wo die erste Schicht aufzuhören scheint, sondern dass die Strahlen der zweiten Schicht ebenfalls schon unmittelbar an der Kathodenoberfläche ihren Ursprung nehmen. Sie durchdringen sich also im Beginne ihres Verlaufs ebenso mit der ersten Schicht, wie weiterhin mit der dritten. Fig. 1 zeigt eine Zeichnung eines solchen Strahlenkegels bei einer an der Convexseite isolirten Kugelschale.[1] Die Strahlen erscheinen, wo sie innerhalb der dritten Schicht verlaufen, ähnlich wie optische Strahlen in einem etwas trüben Medium. Ihre Farbe ist bei verdünnter Luft dort wasserblau, während die dritte Schicht selbst ein anderes Blau oder mehr röthliche Farbe zeigt. Die Strahlen der zweiten Schicht breiten sich innerhalb wie ausserhalb der dritten Schicht geradlinig aus; nur wenn sie auf eine feste Wand treffen, enden sie daselbst; sie convergiren bei concaven Kathoden bei nicht zu hohen Verdünnungen ungefähr nach dem Krümmungsmittelpunkt der Kathode und gehen dann wieder in einen divergenten Kegel auseinander. Bei zunehmender Gasverdünnung rückt die Kreuzungsstelle der Strahlen über den Krümmungsmittelpunkt hinaus, ihre Convergenz wird etwas

Fig. 1.



[1] Dass durch Anwendung von concaven Kathoden Concentrationen des Kathodenlichts und seiner Wirkungen erzielt werden, ist an sich natürlich nicht neu; unbeachtet war aber bei den früheren Beobachtungen geblieben, dass die Concentration sich nur auf einen einzigen Bestandtheil des Kathodenlichts bezieht, der dadurch sich von dem übrigen Lichte qualitativ sondert.

geringer. Geht man von stark gekrümmten concaven Kathodenschalen successiv zu schwächer gekrümmten über, so gelangt man dazu, die Fortsetzung der Strahlen der zweiten Schicht durch die dritte hindurch auch bei ebenen Kathoden, ebenso bei convexen, also ganz allgemein, zu erkennen. Ist die Kathode z. B. eine ebene Kreisplatte, so fasst das durch die Erscheinungsbilder der concaven Kathode geschulte Auge mit Leichtigkeit zunächst bei geringen Gasdichten die in der dritten Schicht verlaufende wasserblau erscheinende Fortsetzung des leuchtenden Kegelstumpfes der zweiten Schicht auf. Ebenso kann man die Erscheinung, wenn man erst darauf aufmerksam geworden, an jeder Drahtkathode wahrnehmen, wo von jedem Punkt der Oberfläche ein Strahl der zweiten Schicht sich bei hinreichender Evacuation durch die dritte hindurch bis zur Gefässwand fortpflanzt. Bei zunehmender Evacuation nimmt bekanntlich die Dicke der zweiten Schicht zu, von unmessbar geringer Dicke bis, wie ich Eingangs erwähnte, zu einer Dicke von schliesslich mehreren Centimetern, und vermindert sich wieder bei zunehmender Gasdichte. Im Sinne der früheren Auffassung müsste man annehmen, dass hierbei die die zweite Schicht bildenden Strahlen wirklich eine Verlängerung oder Verkürzung erfahren; im Sinne der hier vertretenen Auffassung behalten die Strahlen der zweiten Schicht, wenn wir uns z. B. ein vom Kathodenlicht bis zur Wandung erfülltes Gefäss denken, hierbei identische Länge und nur die dritte Schicht gleitet längs der Strahlen der zweiten hin und her.

Durch die bisherigen Ergebnisse verlieren die Bezeichnungen »erste, zweite, dritte Schicht« ihre eigentliche Bedeutung, da es sich nicht mehr um aneinander stossende, aneinander geschichtete Gebilde, sondern um Lichtemissionen handelt, die einander völlig durchdringen und im grössten Theil des Kathodenlichts alle drei den nämlichen Raum occupiren. Ich will indess trotzdem für den vorliegenden Aufsatz die bisherige Bezeichnung als Schichten noch beibehalten, weil eine neue zweckmässige Nomenclatur, wie ich glaube, noch Rücksicht zu nehmen hat auf andere neue Strahlungen des Entladungslichts, von deren Beschreibung ich heute noch absehe.

Das Eindringen der zweiten Schicht ist nicht bei allen Gasdichten gleich deutlich unmittelbar wahrzunehmen. Diess hängt mit der oben erwähnten Erscheinung zusammen, dass die relative Helligkeit der dritten Schicht gegen die zweite bei höherer Dichte viel stärker ist als bei geringer, wo die Helligkeit der zweiten Schicht schliesslich überwiegt. Bei geringer Gasdichte ist daher die Fortsetzung der blauen Strahlen in die dritte Schicht hinein viel leichter unmittelbar wahrzunehmen, als bei höherm Druck. Es kann selbst kommen, und das ist z. B. der Fall bei den Gasdichten, die für Spectralröhren oder

für als blosse Zierröhren gearbeitete Gefässe angewandt werden, dass die in der dritten Schicht thatsächlich eingebettet liegende Fortsetzung der Strahlen zweiter Schicht von der ersteren so überglänzt wird, dass man ausserhalb der zweiten Schicht, jenseits der inneren Grenze der dritten, unmittelbar nur das Licht der dritten wahrnimmt. Aber selbst in diesem Falle kann man sich von dem wirklichen Vorhandensein der Strahlen zweiter Schicht in der ganzen Dicke der dritten überzeugen, indem man das Kathodenlicht einfach durch ein blaues Glas von geeigneter Nüance betrachtet, welches die optischen Strahlen des Lichts zweiter Schicht besser durchlässt als die mehr röthlichen Strahlen der dritten Schicht. Man kommt so zu dem Schlusse, dass auch schon bei den stärksten Drucken, bei denen Kathodenlicht auftritt, die Strahlen der zweiten Schicht in der ganzen Dicke der dritten vorhanden sind. —

Die dritte Schicht erschien bei früheren Untersuchungen stets als die Hauptmasse des Kathodenlichts; alle am Kathodenlicht beobachteten Wirkungen und Eigenschaften wurden daher meist ohne weiteres als Eigenschaften der dritten Schicht angesehen, gegen welche die scheinbare Ausdehnung der beiden anderen Schichten so sehr zurücktrat. Zu diesen Eigenschaften des Kathodenlichts gehören ausser der geradlinigen Ausbreitung die Fähigkeit an der Glaswand da, wo das Kathodenlicht auf sie fällt, helle Phosphorescenz zu erregen, die Fähigkeit an den bestrahlten Flächen auch starke Erwärmung zu erzeugen, die deflectorische Ablenkung des Lichts durch eine zweite Kathode u. a.

Nachdem sich nun gezeigt hat, dass sich zweite und dritte Schicht in der ganzen Dicke der letzteren durchdringen, dürfen wir nicht mehr alle, sei es an der äusseren Grenze, sei es im Innern der dritten Schicht beobachteten Wirkungen ohne weiteres auf die letztere zurückführen, sondern es fragt sich, wie die eben genannten Eigenschaften des Kathodenlichts sich zwischen die zweite und die dritte Schicht vertheilen.

Sehr leicht ist nun zu erkennen, dass die dritte Schicht gar nicht oder nur in äusserst geringem Maasse die Fähigkeit besitzt, Phosphorescenz der Gefässwand hervorzurufen, und dass die helle Phosphorescenz, welche durch das Kathodenlicht verursacht zu werden pflegt, dort auftritt, wo die Strahlen der zweiten Schicht, vor oder nach der Durchdringung der dritten, die Wand treffen. Am frappantesten constatirt man letzteres bei Benutzung der concaven Kathoden, z. B. einer Kugelkappe in einem kugelförmigen Glasgefäss. Ist die Convexseite der Kathode isolirt, so phosphorescirt die Glaswand bei geringer Gasdichte intensiv leuchtend in einer scharf begrenzten Kreisscheibe, die den

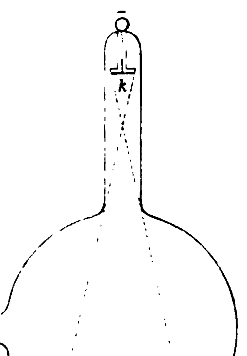
Durchschnitt der Wandung mit dem Strahlenkegel der zweiten Schicht bildet, welcherletztere durch Helligkeit und Farbe sich bis zu äusserst geringen Gasdichten von dem umgebenden Theil der dritten Schicht abhebt. Rings um die intensiv helle Scheibe bespült die dritte Schicht weithin die Gefässwand, aber das Leuchten der nur von der dritten Schicht berührten Flächen ist so ausserordentlich matt, dass noch zu untersuchen ist, ob es nicht überhaupt bloss auf Reflexen beruht. Ganz analog verhält es sich mit den intensiven Wärmewirkungen des Kathodenlichts; die Glaswand wird brennend heiss, wo die Strahlen der zweiten Schicht auf sie treffen; die Wandung bleibt kühl, wo sie nur vom Lichte der dritten Schicht bespült wird. —

Auf die geradlinige Ausbreitung des Kathodenlichts hat man hauptsächlich aus der Beobachtung der Schattenphaenomene geschlossen, welche im Phosphorescenzlicht auftreten, wenn ein fester Körper zwischen Kathode und Glaswand angebracht wird.

Wenn nun das Phosphorescenzlicht nicht von der dritten Schicht erzeugt wird, so werden auch die im Phosphorescenzlicht beobachteten Schatten nicht von der dritten Schicht hervorgebracht; also beweisen die Schatten auch nicht die Geradlinigkeit der letzteren. Ob die dritte Schicht um die Ecke gehen kann, lässt sich ebenfalls nicht aus den Phosphorescenzerscheinungen schliessen, die an der Ecke scharf abschneiden, sondern die dritte Schicht selbst muss daraufhin untersucht werden. Hittorf macht allerdings Angaben, aus denen man schliessen kann, dass er auf Grund directer Beobachtung das Herumgehen der dritten Schicht um Ecken leugnet.

Dem gegenüber ergeben meine Versuche, dass die bisher der dritten Schicht zugeschriebene Eigenschaft der geradlinigen Ausbreitung nur den Strahlen der zweiten Schicht zukommt, dass hingegen die dritte Schicht sich auch in geradlinig von der Kathode aus nicht erreichbare Räume ausbreitet und um Ecken und Biegungen der Entladungsgefässe sich fortpflanzt. Setzt man z. B. die ebene kreisförmige, oder als Kugelkappe gestaltete concave Kathode k in den cylindrischen Hals eines sonst kugelförmigen Entladungsgefässes (Fig. 2), so lässt sich von k aus in die rechts und links von den gestrichelten Grenzen gelegenen Kappen keine Gerade mehr ziehen; gleichwohl werden auch diese Räume vom Lichte der dritten Schicht ausgefüllt. Z. B. wurde eine Kugel von 10^{cm} Durchmesser noch vom Lichte der dritten Schicht

Fig. 2.



völlig erfüllt, als in ihrem 18^{mm} weiten cylindrischen Halse eine 10^{mm} im Durchmesser haltende Kathode bis zu 10^{cm} von der Kugelmündung entfernt war.

Man könnte vielleicht noch vermuthen, dass die dritte Schicht sich zwar nicht von der Kathode aus, aber doch von ihrer nach der Kathode gekehrten Grenze aus sich geradlinig verbreite; aber man findet leicht, dass auch diess nicht der Fall ist; denn schon bei Gasdichten, bei denen die Grenze der dritten Schicht weniger als $^1/_2{}^{cm}$ von der Kathode entfernt ist, tritt bei der gedachten Anordnung ebenfalls die Erfüllung der ganzen Kugel mit dem Lichte der dritten Schicht ein. Bei Anordnungen des Versuchs, bei denen der Abstand der Kathode von der Kugelmündung geringer war, oder wenn die Form des Glasgefässes nicht hinreichend geometrische Regelmässigkeit hatte, projicirte ich das Gefäss in natürlicher Grösse auf die Mattscheibe einer photographischen Camera; man konnte dann durch Anlegen eines Lineals controliren, wie weit geradlinige Strahlen von der Kathode in die Kugel reichen können.

Wenn der Schluss, dass die dritte Schicht sich entgegen den bisherigen Annahmen nicht geradlinig ausbreitet, richtig ist, so folgt daraus mit gleichzeitiger Berücksichtigung der Thatsache, dass die zweite Schicht sich geradlinig ausbreitet, eine eigenthümliche Erscheinung. Nach dem Vorhergehenden sind in dem von der dritten Schicht erfüllten Raume, soweit ihn von der Kathode aus Gerade durchmessen können, auch die geradlinigen Strahlen der zweiten Schicht vorhanden. Bringt man nun in den von beiden Lichtarten gemeinsam eingenommenen Raum einen festen Körper, z. B. einen senkrecht zur vertical gedachten Kathodenaxe in der Gefässkugel von Wand zu Wand reichenden Glasstab, der auf den Beobachter zugeht, so werden rechts und links von dem Glasstab sowohl die zweite wie die dritte Schicht sich ungehindert ausbreiten; die auf den Stab selbst fallenden Strahlen der nur geradlinig fortschreitenden zweiten Schicht aber werden aufgehalten; hinter dem Stabe muss also ein Schattenraum in der zweiten Schicht entstehen; dieser Schattenraum darf aber nicht ganz dunkel sein, sondern er muss erfüllt sein mit Licht von der Farbe der dritten Schicht. Dem entspricht nun der Versuch in der That. Bei Anwendung verdünnter Luft sieht man wasserblaue Strahlen bis zum Glasstabe bez. Glasrohr selbst sich erstrecken (Fig. 3), jenseits derselben aber einen ganz geradlinig begrenzten Raum einschliessen, der von violettblauem oder rothblauem Lichte erfüllt ist. Ich habe in ca. 1^{cm} Entfernung von einer $12^1/_2{}^{mm}$ im Durchmesser haltenden ebenen Kathode Glasstäbe bez. Röhren von 6^{mm} bis zu 30^{mm} Durchmesser gebracht; selbst bei diesen dicken Röhren war der

Schattenraum noch völlig vom Licht der dritten Schicht ausgefüllt. Den aus diesen Versuchen zu ziehenden Schluss, dass die dritte Schicht

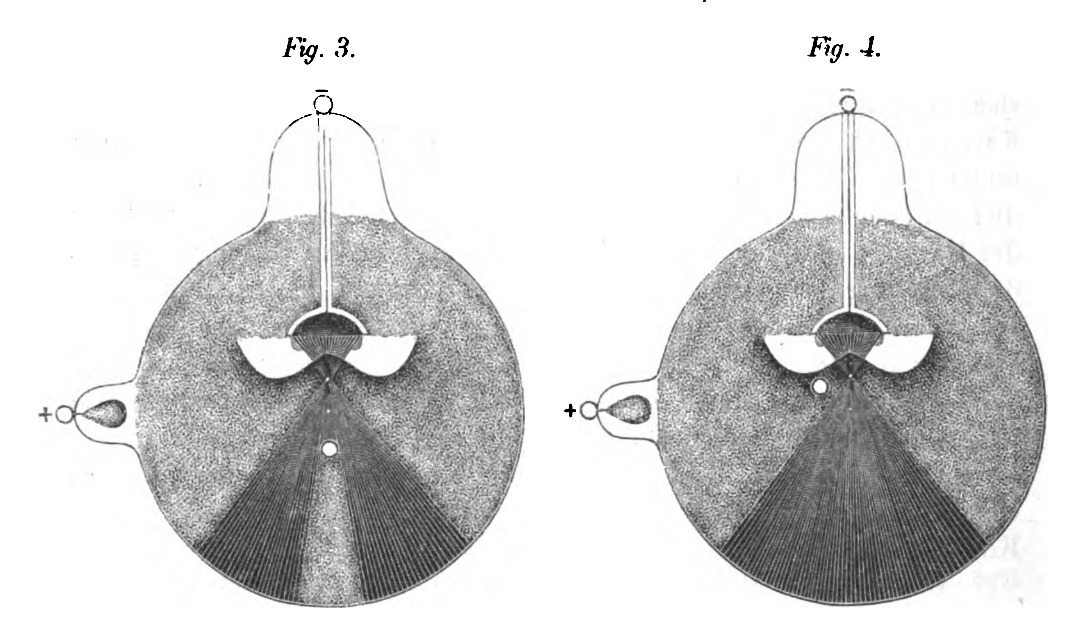


Fig. 3. *Fig. 4.*

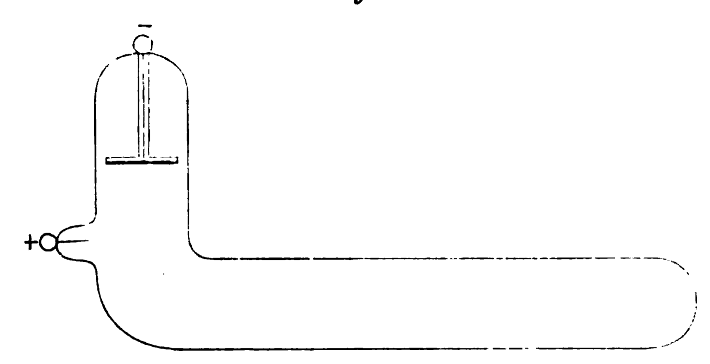
keinen Schatten wirft, kann man auch noch direct verificiren. Ich brachte bei Anwendung einer concaven Kathode, welche die Strahlen der zweiten Schicht in einem Kegel zusammenhält, ein Glasrohr in das neben dem Kegel liegende helle Licht der dritten Schicht. Dann zeigte sich (Fig. 4) hinter dem Glasrohr gar kein Schattenraum; das röthlichblaue Licht umfloss es rings völlig gleichmässig. Wurde aber die Kathode ein wenig gerückt, so dass wieder ein Theil der konisch angeordneten Strahlung auf das Glasrohr fiel, so war hinter demselben wieder ein Schattenraum vorhanden, umflossen von wasserblauem, erfüllt von Licht von der Farbe der dritten Schicht.

Wie für die unmittelbare Erkennung der in die dritte Schicht eingedrungenen geradlinigen blauen Strahlen selbst hat der Gang der relativen Helligkeit beider Lichtarten auch einen Einfluss auf die unmittelbare Erkennbarkeit dieser Schattenphaenomene bei verschiedenen Gasdichten. Mit Leichtigkeit erklärt sich aus dem über den Verlauf der relativen Helligkeitsänderung Gesagten der bei successiv verminderter Gasdichte beobachtete Gang der Schattenerscheinung: bei verhältnissmässig geringer Gasverdünnung, wenn die dritte Schicht sehr hell ist, ist scheinbar überhaupt kein strahlenleerer Raum vorhanden; bei etwas geringerer Gasdichte zeigt sich ein erst verwaschener, undeutlicher, bei wachsender Evacuation immer deutlicher werdender, von Licht von der Farbe der dritten Schicht erfüllter Schattenraum; endlich bei starker Gasverdünnung wird das den Schattenraum erfüllende

Licht immer matter und schliesslich bleibt zwischen den wasserblauen Strahlwänden ein ganz dunkler Raum.

Nach den vorhergehenden Versuchen ist zu erwarten, dass das Licht der dritten Schicht auch in winklig gebogenen Gefässen um die Ecke herumgehen kann. In der That bestätigt dies der Versuch.

Fig. 5.



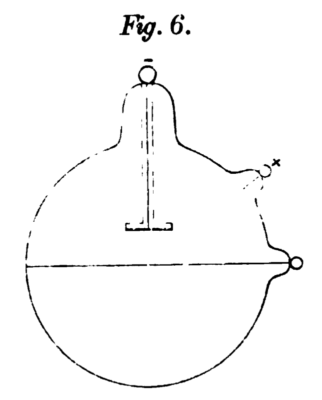
In einem wie Fig. 5 gestalteten, innen 22^{mm} weiten Rohr wurde als Kathode erst eine 20^{mm} weite Aluminium-Halbkugelschale, dann eine 20^{mm} im Durchmesser haltende Kreisscheibe an derselben Stelle als Kathode benutzt. Die Strahlen der zweiten Schicht haben in beiden Fällen nahe der Biegung eine deutliche Grenze. Auch das Phosphorescenzlicht schneidet scharf mit zungenförmiger Grenze nahe der Biegung ab. Das Licht der dritten Schicht aber ist nahe 10^{cm} über die von der Kathode geradlinig erreichbare Grenze in dem langen Schenkel zu verfolgen. —

Die Frage liegt nahe, weshalb die Thatsache, dass die dritte Schicht um die Ecke reicht, auch geübten Beobachtern, wie z. B. HITTORF, entgehen konnte. Vermuthlich liegt die Erklärung in Folgendem. Bis zur Biegung des Rohres breiten sich zweite und dritte Schicht zusammen aus, jenseits der Biegung nur die dritte; bis zur Biegung addiren sich also die Helligkeiten beider Lichter, hinter der Biegung aber wird die zu beobachtende Helligkeit viel geringer, da das eine Licht fehlt. Das Auge des Beobachters aber erwartet, so lange er von der Existenz und dem differenten Verhalten zweier verschiedener Lichtarten nichts weiss, dass die vor der Biegungsstelle herrschende Helligkeit im Falle des Herumschmiegens der Lichter sich auch hinter derselben zeigen werde. Ist nun dort das Licht viel matter, so ist es erklärlich, dass man die geringe Helligkeit jenseits der Biegung ganz übersieht und auf ein plötzliches Abschneiden des Lichts an derselben schliesst. Es kommt namentlich auch in Betracht, dass man der Natur des Versuchs nach hier mit sehr langen Säulen von Kathodenlicht arbeiten muss, also bei ziemlich starker

Gasverdünnung. Gerade dann aber ist, wie ich erwähnte, die relative Helligkeit der dritten Schicht nicht mehr erheblich.

Eine weitere Versuchsreihe betraf das Verhalten der beiden Lichtarten zur Deflexion. Ich hatte mit diesem Namen die Erscheinung bezeichnet, dass ein Kathodenstrahl, an dessen Weg eine zweite Kathode gestellt ist, in der Nähe dieser zweiten Kathode aus seiner Anfangsrichtung um einen oft beträchtlichen Winkel abgelenkt wird. Da ich zur Zeit, als ich diese Erscheinung auffand und näher untersuchte, von der Existenz heterogener Lichtarten im Kathodenlicht noch nichts wusste, war ich damals auch nicht veranlasst, zu untersuchen, wie sich das Licht der verschiedenen Schichten hinsichtlich dieser anscheinenden Abstossung verhält. Ich habe diese Untersuchung jetzt nachgeholt und das Resultat erhalten, dass von den beiden Lichtarten nur die Strahlen der zweiten Schicht der Deflexion unterworfen sind, dass die dritte Schicht dieser Einwirkung nicht in erkennbarer Weise unterliegt. Es wurde z. B. durch ein Kugelgefäss wie Fig. 6, das eine ebene Kreisscheibe oder eine flache Kugelkappe als Kathode enthielt, diametral ein dünner Metalldraht ungefähr 1^{cm} unter der Kathode hindurchgeführt. Durch äussere Verbindung dieses Drahtes mit der Kathode konnte man ihn selbst ebenfalls zu einer Kathode machen. That man das, so sah man sehr deutlich, dass die innerhalb der dritten Schicht in der Nähe des Drahtes verlaufenden wasserblauen Strahlen der zweiten Schicht rechts und links in grossem Winkel zur Seite springen, so dass sie einen breit klaffenden Keilraum mit dem Draht als Kante freilassen, dass aber in diesem von den wasserblauen Strahlen entblössten Raum das anders gefärbte Licht der dritten Schicht hell zurückbleibt. Der Einwand liegt nicht fern, dass das in dem Keilraum beobachtete röthliche oder indigofarbene Licht zu der Entladung des Drahtes selbst gehöre. Daher wurde in anderen Versuchen der Draht mit der Kathode nicht metallisch, sondern nur durch einen feuchten Faden verbunden. Dann geht von dem Draht nur eine so schwache Entladung aus, dass sie kein merkliches Licht mehr erzeugt; die Entladungsstärke reicht aber aus, um eine starke Deflexion der in der Nähe verlaufenden wasserblauen Strahlen zu bewirken. In dem von den letzteren dann freigelassenen Keilraum tritt dann hell wieder das Licht dritter Schicht auf; soweit erkennbar in nicht geringerer Helligkeit als ausserhalb dieses Raumes. — Man kann auch hier wieder den directen Beweis liefern, dass das Licht der dritten Schicht nicht

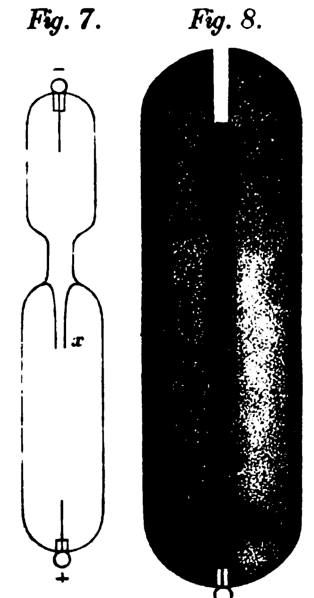
Fig. 6.



der Deflexion unterliegt. Man benutzt als Kathode wieder eine stark gekrümmte concave Kathode, welche die geradlinigen Strahlen in einem engen blauen Doppelkegel vereinigt. Bringt man den Hülfsdrath in irgend eine Stelle des Kegels, so tritt eine der eben beschriebenen analoge Erscheinung ein, der Kegel klafft in zwei Stücke auseinander. Ist der Draht aber so gerichtet, dass er ganz ausserhalb des Kegels liegt und nur vom Lichte der dritten Schicht umflossen wird, so erzeugt die Stromzuführung durch den feuchten Faden keinerlei Schattenraum in dem den Draht umgebenden Licht; die Anordnung wie die Helligkeit des letztern werden dadurch in keiner Weise beeinflusst.

Die zuletzt erwähnten Resultate, dass wohl die Strahlen der zweiten Schicht, nicht aber die der dritten Schicht geradlinige Ausbreitung und Schattenphaenomene zeigen, führten zu einer unerwarteten Erweiterung der Kenntniss von dem secundären negativen Licht, sowie von dem geschichteten positiven Licht. In den Monatsberichten der Berliner Akademie zeigte ich 1876,[1] dass man an einer beliebig weit von der Kathode entfernten Stelle, mitten zwischen den positiven Schichten, Lichtbüschel erzeugen kann, die in allen damals bekannten wesentlichen Charakteren mit dem Kathodenlicht übereinstimmten. Um ein solches Lichtbüschel zu erzeugen, braucht man nur in den Entladungsweg eine starke Verengung einzuschalten, z. B. zwei weitere Theile des Entladungsraumes durch ein enges Rohr, wie in Fig. 7, communiciren zu lassen; von der nach der Anode gekehrten Mündung des Verbindungsrohres breitet sich dann ein derartiges Büschel aus, das ich als secundäres negatives Lichtbüschel bezeichnete. Die secundären negativen Büschel haben in verdünnter Luft rothgelbe Farbe, nur in der directen Verlängerung des engen Rohres zeigen sie ein centrales, schmales, schwach divergentes, bläuliches, durch etwas grössere Helligkeit ausgezeichnetes Bündel (s. Fig. 8). Bei hinreichend starker Gasverdünnung können die secundären negativen Büschel sich zu erheblichen Dimensionen ausdehnen, in denen sie Gefässe von mehreren Centimetern Weite und einigen Decimetern Länge ausfüllen. Die jetzt durchgeführte Untersuchung der Schichten des Kathodenlichts führt zu der Frage, mit

Fig. 7. *Fig. 8.*



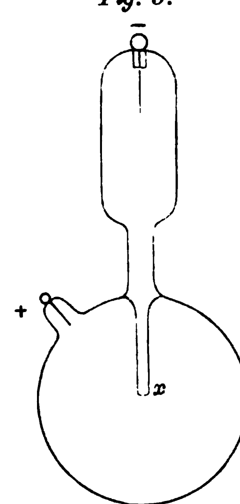
[1] GOLDSTEIN, Monatsber. der Akademie 1876, S. 279.

welcher der Schichten des Kathodenlichts diese dem Kathodenlicht qualitativ aequivalenten Büschel übereinstimmen?

Ich brachte, analog dem S. 834 beschriebenen Versuch, in das centrale blaue Bündel einen senkrecht zu dessen Axe gerichteten Glasstab, der etwas schmaler als das blaue Bündel war. Es zeigte sich, dass die auf den Glasstab fallenden Strahlen des blauen Bündels abgefangen wurden, ganz wie Strahlen der zweiten Kathodenschicht, und dass sich hinter dem Glasstab ein von den noch übrigen blauen Strahlen geradlinig scharf begrenzter Schattenraum bildet. Aber auch dieser Schattenraum ist nicht dunkel, sondern er wird erfüllt von rothgelbem Lichte, von ganz derselben Farbe, wie das das blaue Centralbündel umhüllende Büschellicht sie zeigt. Bringt man den Glasstab nur in diesen rothgelben Theil des secundären negativen Lichts, so entsteht gar kein Schattenraum, das Licht umfliesst den Stab gleichmässig von allen Seiten.

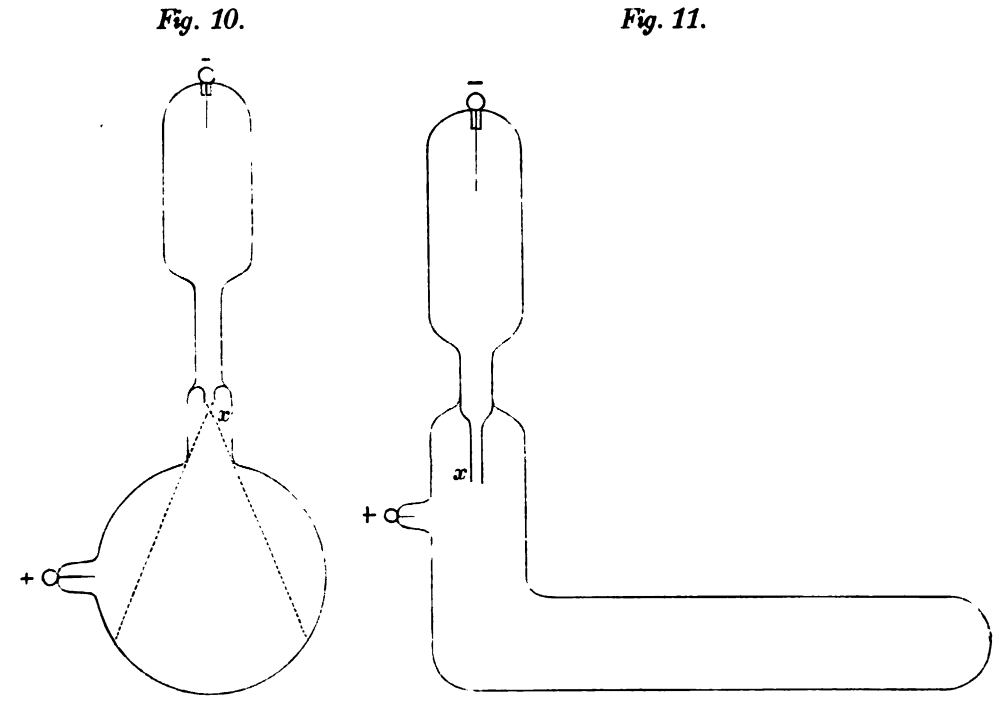
In einem wie Fig. 9 gestalteten Entladungsgefäss entwickelt sich secundäres negatives Licht von der etwa $1\frac{1}{2}^{mm}$ weiten Öffnung x eines einige Millimeter weiten Rohres. Geradlinige Strahlen können von der Mündung nur nach der unteren Hälfte der Kugel gehen. Das rothgelbe Licht des secundären negativen Büschels aber erhellt auch die obere, von der Mündung abgekehrte Hälfte der 11^{cm} im Durchmesser haltenden Kugel bis auf wenige Millimeter von der Wandung. — In einer Röhre wie Fig. 10 breitet sich von der 2^{mm} weiten Öffnung x secundäres negatives Licht aus; dasselbe erfüllt die ganze 10^{cm} weite Kugel, trotzdem an der Projection der Röhre auf die Mattscheibe der photographischen Camera sich erkennen lässt, dass in der Kugel Kappen von mehr als 2^{cm} Höhe von x aus nicht geradlinig erreichbar sind. — Endlich geht in einer wie Fig. 11 geformten Röhre das von der Öffnung x ausströmende rothgelbe Licht des secundären negativen Büschels mehr als 5^{cm} über die äusserste von x aus geradlinig erreichbare Stelle hinaus. Das centrale blaue Bündel endet dort, wo es in gerader Richtung auf die Glaswand trifft.

Fig. 9.



Aus diesen Versuchen schliesse ich, dass auch das secundäre negative Licht aus zwei heterogenen Lichtarten besteht, einer geradlinig sich ausbreitenden, durch feste Wände zu hemmenden, und einer sich um Ecken schmiegenden Lichtart. Das letztere (in verdünnter Luft rothgelbe) Licht entspricht der dritten Schicht des Ka-

thodenlichts, der geradlinige blaue Centralkegel entspricht den Strahlen der zweiten Schicht. Nun gehen aber die Büschel des secundären



negativen Lichts, wenn man die Weite ihrer Ursprungsöffnung successiv sich der Weite des umgebenden Gefässes nähern lässt, über in die Schichten des positiven Lichts, und zwar dergestalt, dass aus je einem secundären negativen Büschel sich eine einzelne positive Schicht bildet. Die Continuität der Umbildung lässt vermuthen, dass auch das positive Licht aus zwei verschiedenen Lichtarten zusammengesetzt ist. Den nähern Nachweis, dass diess wirklich der Fall ist, beabsichtige ich bei anderer Gelegenheit zu liefern.

Ausgegeben am 7. September.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1892.

XLI.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

20. October. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. E. du Bois-Reymond.

1. Hr. Mommsen legte für Hrn. Dr. Hiller von Gaertringen ein von letzterem bei Aufnahme der rhodischen Inschriften in der südlichen Vorstadt des heutigen Rhodos aufgefundenes Denkmal vor.

Die Mittheilung folgt umstehend.

2. Hr. Dümmler berichtete über zwei kürzlich vollendete Bände der Monumenta Germaniae.

Mit dem als Epistolae III bezeichneten Bande beginnt eigentlich erst die Reihe der mittelalterlichen Briefe im engeren Sinne, für welche das Registrum Gregorii gleichsam nur als Vorläufer erscheint. Im Ganzen ist bei ihrer Ausgabe die Zeitfolge beobachtet, doch so, dass Briefsammlungen, die in den Handschriften als Ganzes überliefert sind, nicht zerrissen werden sollen. Der vorliegende Band, dessen Plan bereits von Hrn. Wattenbach festgestellt wurde, umfasst das Merowingische Zeitalter, beschränkt sich aber nicht auf das Merowingische Reich, indem auch westgothische und langobardische Briefe Aufnahme verdienten und fanden. Überdies ist der grösstentheils schon der Karolingischen Zeit angehörende Codex Carolinus hinzugekommen. Für diesen wie für die Bonifacische Briefsammlung war durch die Ausgaben Jaffé's am besten vorgearbeitet worden, die nur durch einige handschriftliche Vergleichungen und durch Verwerthung zahlreicher neuerer Untersuchungen eine Nachlese übrig liessen. Bei manchen der übrigen rief die Frage grosse Schwierigkeiten hervor, in wie weit

die Barbarei der Handschriften den Verfassern selbst oder nur den Schreibern zuzutrauen sei, eine Frage, die vielleicht mehrfach in zu conservativem Sinne gelöst worden ist. Etwa zwei Drittel dieses Bandes sind von Hrn. Dr. Gundlach bearbeitet worden, der seitdem aus der Reihe der Mitarbeiter ausgeschieden ist. Ungedrucktes enthält derselbe kaum.

Die Fortsetzung der Poetae aevi Carolini, welche den 3. Band derselben noch nicht abschliesst, verdanken wir Hrn. Dr. Traube in München, dessen Leistungen hier besonders hervorgehoben zu werden verdienen. In der zum ersten Male gedruckten grossen Gedichtsammlung von S. Riquier sind die einzelnen Theilsammlungen von Micon, Fredigardus u. a. scharfsinnig herausgeschält und für die Geschichte jenes wichtigen Klosters ausgenutzt. Auch das für die Philologen namentlich anziehende Florilegium Micon's aus älteren Dichtern ist aufgenommen und erläutert. Den Miracula S. Germani von Heirich, Mönch in St. Germain zu Auxerre, gehen einlässliche Erörterungen über Leben und Werke dieses unter den Gelehrten seiner Zeit hervorragenden Mannes voraus. Dem umfangreichen Gedichte, das früher in interpolirter Gestalt gedruckt worden, sind zum ersten Male die nach manchen Seiten hin interessanten Glossen der Pariser Handschrift hinzugefügt. Von einem Gedichte des Bertharius von Monte Cassino auf den heil. Benedict hat Hr. Traube sowohl die ursprüngliche wie die bisher allein bekannte überarbeitete Gestalt veröffentlicht. Zum ersten Male sind die Gedichte Hincmar's zusammengestellt. Auch die übrigen Stücke wie das Leben der heil. Hathumod und die Verse auf Kaiser Ludwig II. haben manche schöne Verbesserung erfahren, so dass eine baldige Fortsetzung dieser so fruchtbaren Arbeiten dringend zu wünschen ist.

3. Hr. Mommsen legte zwei weitere Abtheilungen der Monumenta Germaniae vor, und zwar der unter seiner Direction erscheinenden Auctores antiquissimi, tomi IX pars posterior, enthaltend die zweite Abtheilung der chronica minora, bearbeitet von ihm selbst, und tomus X, enthaltend die Gedichte Claudians, bearbeitet von Hrn. Birt in Marburg.

Die Akademie hat folgende Mitglieder durch den Tod verloren: den Correspondenten ihrer physikalisch-mathematischen Classe Hrn. Enrico Betti in Pisa am 12. August und die Correspondenten ihrer philosophisch-historischen Classe Hrn. Matthias de Vries in Leiden am 9. August, Hrn. Rudolph von Ihering in Göttingen am 17. September und Hrn. Ernest Renan in Paris am 2. October.



Die physikalisch-mathematische Classe hat zur Katalogisirung der in der Bibliothek zu Hannover befindlichen mathematischen Manuscripte von Leibniz 282 Mark als die Kosten einer zu gedachtem Zweck von dem Professor C. I. Gerhardt zu Halle a. S. ausgeführten Reise nach Hannover bewilligt.

Die philosophisch-historische Classe hat bewilligt: 600 Mark dem Hrn. Dr. Paul Viereck hierselbst für die im Winter d. J. auszuführenden Arbeiten bei der Publication der ägyptischen Papyri nach Anweisung der General-Direction der K. Museen.

Rhodische Inschrift.

Von Th. Mommsen.

Hr. Dr. F. Hiller von Gaertringen hat bei der Aufnahme der rhodischen Inschriften ein Denkmal aufgefunden, welches hier in seinem Auftrag bekannt gemacht wird. Es ist bisher nicht veröffentlicht; nachträglich ist Hrn. v. Hiller von einem dortigen fleissigen Sammler, einem griechischen Arzt, Abschrift der ersten Zeilen der Inschrift mitgetheilt worden. Dieselbe befindet sich in der Vorstadt von Rhodos Ἅγιοι Ἀνάργυροι südlich von der modernen Stadt in dem unmittelbar an die türkischen Friedhöfe grenzenden Garten des Hadschi Osman. Sie ist eingehauen auf einem vielleicht zu einem fortlaufenden Postament gehörigen Blocke, hoch $93\frac{1}{2}$ cm, lang $48\frac{1}{2}$ cm, tief 72 cm. Oben ist eine wohl durch die spätere Bestimmung des Blockes zum Brunnentrog unter Abschrägung der Ränder veranlasste Einarbeitung wahrnehmbar; rechts ist er abgearbeitet, wodurch einige Buchstaben verloren gegangen sind. Den Anfang der Inschrift hat ein jetzt fehlender oberer Block vielleicht von ähnlichen Dimensionen enthalten.

ΚΑΙ[illegible]ΤΙΛΕΥΚΙΟΝ ΚΟΡΝΗΛΙΟΝ ΛΕΥΚΙΟΥΥΙΟ[illegible]
ΣΤΡΑΤΑΓΟΝ ΑΝΘΥΠΑΤΟΝ ΡΩΜΑ[illegible]ΩΝ
ΚΑΙΠΟΤΙΛΕΥΚΙΟΝ ΚΟΡΝΗΛΙΟΝ ΛΕΥΚΙΟΥΥΙΟΝ
ΛΕΝΤΕΛΟΝ ΑΝΘΥΠΑΤΟΝ
5 ΚΑΙΠΟΤΙΛΕΥΚΙΟΝ ΛΙΚΙΝΙΟΝ ΛΕΥΚΙΟΥΥΙΟΝ ΜΟΥΡΗΝ[illegible]
ΙΜΠΕΡΑΤΟΡΑ ΠΡΟΞΕΝΟΝ ΚΑΙ ΕΥΕΡΓΕΤΑΝ ΤΟΥΔΑ[illegible]
ΚΑΙΠΟΤΙΛΕΥΚΙΟΝ ΛΙΚΙΝΙΟΝ ΛΕΥΚΙΟΥΥΙΟΝ ΛΕΥΚΟ[illegible]
ΑΝΤΙΤΑΜΙΑΝ
ΚΑΙΠΟΤΙΑΥΛΟ[illegible]Ν ΤΕΡΕΝΤΙΟΝ ΑΥΛΟΥΥΙΟΝ ΟΥΑΡΡΩΝ[illegible]
10 ΠΡΕΣΒΕΥΤΑ[illegible] ΡΩΜΑΙΩΝ
ΠΡΟΞΕΝΟΝ ΚΑΙ ΕΥΕΡΓΕΤΑΝ ΤΟΥΔΑΜΟΥ

ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ ΛΥΣΑΝΙΑ

ΕΥΝΟΙΑΣ ΕΝ[illegible] ΚΑΚΑ[illegible] ΕΥΕΡΓΕΣΙΑΣ
ΤΑΣ ΕΙΣ[illegible]ΑΥΤΟΝ
15 ΘΕΟΙΣ
ΛΟΥ ΤΑΡΧΟ[illegible] Η[illegible]ΛΙΟΔΩ[illegible]ΟΥ ΡΟΔΙΟΣ ΕΠΟΙΗΣΕ

[Τὸν δεῖνα]

[πρεσβεύσαντα]

[ποτὶ] . . . .

καὶ [πο]τὶ Λεύκιον Κορνήλιον Λευκίου υἱὸ[ν] . . . . . .
στραταγὸν ἀνθύπατον Ῥωμα[ί]ων
καὶ ποτὶ Λεύκιον Κορνήλιον Λευκίου υἱὸν
Λέντελον ἀνθύπατον
5 καὶ ποτὶ Λεύκιον Λικίνιον Λευκίου υἱὸν Μουρῆν[αν]
ἰμπεράτορα πρόξενον καὶ εὐεργέταν τοῦ δά[μου]
καὶ ποτὶ Λεύκιον Λικίνιον Λευκίου υἱὸν Λεύκο[λλον]
ἀντιταμίαν
καὶ ποτὶ Αὖλον Τερέντιον Αὔλου [υ]ἱὸν Οὐάρρων[α]
10 πρεσβευτὰν Ρωμαίων
πρόξενον καὶ εὐεργέταν τοῦ δάμου
Διονύσιος Λυσανία
εὐνοίας ἕνεκα κα[ὶ] εὐεργεσίας
τᾶς εἰς αὐτὸν
15 θεο[ῖ]ς.
[Πλ]ούταρχο[ς] Ἡλιοδώρου Ῥόδιος ἐποίησε.

Dass das Denkmal den in der zweiten Hälfte genannten fünf Römern gesetzt sei, wird durch das vorgesetzte ποτὶ ausgeschlossen.[1] Vielmehr wird der Anfang so, wie oben vorgeschlagen, zu ergänzen sein: τὸν δεῖνα πρεσβεύσαντα oder χρηματίσαντα ποτὶ . . . . , so dass die Beziehungen des Geehrten zu fünf römischen Beamten unter den Ehrentiteln erscheinen, das Denkmal selbst aber einem einzigen Mann gewidmet war, dessen Name fehlt, vermuthlich einem der derzeitigen Häupter der rhodischen Gemeinde. Ausserdem können ein oder mehrere Personennamen oder auch die Nennung des römischen Volkes mit dem oberen Stein verloren gegangen sein.

Die fünf in der Inschrift, soweit sie uns vorliegt, genannten Römer sind:

1. *L. Cornelius L. f. . . . praetor pro consule.*

Wer hier gemeint ist, weiss ich nicht. Man erwartet einen Statthalter der Provinz Asia, nach der aus delischen Inschriften bekannten Titulatur (Staatsrecht 2[3], 650) einen Praetorier mit Consularrang und

---

[1] Die mit demselben Künstlernamen oder doch mit dem seines Bruders bezeichneten und vielleicht von demselben Concipienten redigirten rhodischen Basen (Loewy, Inschriften griechischer Bildhauer n. 194. 195) sind in der gewöhnlichen Weise concipirt: Φιλωτέραν Ἀριστάνακτος Ἡλιὰς Καλλικλεῦς τὰν θυγατέρα . . . . θεοῖς und: . . . Ἀλεξιμβροτίδα τὸν πατέρα ἱεροθύται . . . . [εὐσεβεία]ς ἕνεκα τᾶς ποτὶ τοὺς θεοὺς [καὶ ἀρετ]ᾶς καὶ εὐνοίας καὶ φιλοδοξίας τᾶς εἰς αὐτοὺς θεοῖς.



der Stellung nach einen vor Murena die Provinz verwaltenden genannt zu finden. Allein Murenas unmittelbarer Vorgänger Sulla kann nicht στραταγὸς ἀνθύπατος heissen und es könnte dieser auch nicht wohl von Murena durch einen zwischengesetzten anderen ἀνθύπατος getrennt werden. Da das Denkmal, wie gesagt, wohl nur angesehene Römer aufzählt, mit denen der Geehrte in Verbindung gestanden hat, so ist das Fehlen Sullas nicht weiter auffallend und ist es zulässig in den beiden zuerst genannten Personen vorsullanische Statthalter von Asia zu erkennen.

2. *L. Cornelius L. f. Lentulus pro consule.*

Nach der Titulatur sollte man erwarten diese Person in den Consularfasten zu finden, aber diese nennen keinen irgend geeigneten Mann; der Consul des Jahres 751[1] führt wohl den gleichen Namen, kann aber unmöglich gemeint sein. Aber auch wenn das Fehlen des στραταγός in der Titulatur auf blosse Nachlässigkeit oder etwa darauf zurückgeführt wird, dass der Betreffende erst nach Ablauf des Amtsjahres die Statthalterschaft antrat und die Titulatur ἀντιστράτηγος ἀνθύπατος dem Concipienten missfiel, bietet sich unter den uns bekannten Praetoriern des fraglichen Zeitraumes keine passende Persönlichkeit; denn der Praetor L. Lentulus, bei dem einige Zeit nach dem Jahre 665 Q. Metellus Pius eine Anzeige machte (Cicero pro Mur. 5, 9), kann vor Sulla Asia nicht verwaltet haben.

3. *L. Licinius L. f. Murena imperator.*

Mit diesem Theil unserer Inschrift zu vergleichen ist die messenische bei Lebas-Foucart n. 318[a]:

////ΟΛΙΣ
ΛΕΥΚ////ΝΛΙΚΙΝΙΟΝ////Π////ΟΥ
////Ι////ΙΜΟΥΡΗΝΑΝΙΜΠΕΡΑΤΟΡΑ
ΤΟΝΑΥΤΑΣΕΥΕΡΓΕΤΑΝ

Beide gelten zweifellos dem Nachfolger Sullas im Commando von Asia, der den Krieg gegen Mithradates wieder aufnahm und in Folge dessen wahrscheinlich im Jahre 672 Imperator ward (Cicero pro Mur. 5, 12) und im Jahre 673 triumphirte. Allerdings wird derselbe jetzt durchgängig bezeichnet als *P. f.* so wie sein gleichnamiger Sohn, der von Cicero vertheidigte Consul des Jahres 692, als *L. f. P. n.*: auch in der messenischen Inschrift ergänzt Foucart [Ποπλί]ου und bemerkt dazu: *je n'ai pu déchiffrer le nom du père;* Ποπλίου *et* Λευκίου *seraient également possibles.* Allein ein altes Zeugniss für den Namen seines Vaters lag bisher nicht vor. Cicero spricht allerdings im

[1] Die athenische Basis C. I. Att. III, 586 hat Dittenberger diesem wohl mit Recht beigelegt.



Brutus 67, 237. 20, 311 von einem Redner P. Murena, welcher bei den Metzeleien des Jahres 672 umkam; aber derselbe braucht nicht der Vater des Statthalters Murena, sondern kann ebenso wohl ein Bruder desselben gewesen sein und also der Vater des Statthalters gleich diesem Lucius geheissen haben, wie unsere Inschrift es fordert. Wir werden demnach den Triumphator des Jahres 673 zu bezeichnen haben als *L. Licinius L. f. -. n. Murena*, den Consul des Jahres 692 als *L. Licinius L. f. L. n. Murena*. — Bemerkenswerth ist noch das wohl nur in den beiden Inschriften des Murena von Messene und Rhodos (vergl. Staatsrecht 1³, 123 A. 5) begegnende Festhalten des lateinischen *imperator* statt des schon von Sulla (im oropischen Decret) und später allgemein dafür verwendeten αὐτοκράτωρ. Belege aus vorsullanischer Zeit fehlen.

4. *L. Licinius L. f. Lucullus pro q.*

Benennung wie Titulatur passen vollständig auf den bekannten Feldherrn, welcher, nachdem er eine Reihe von Jahren als Quaestor oder Proquaestor unter und nach Sulla die Provinz Asia verwaltet hatte, als Consul im Jahre 680 das Commando gegen Mithradates übernahm. Die völlig gleichartigen in Delos, Thyatira und Synnada ihm gesetzten Ehrenbasen (C. I. L. III S. 7237) so wie die Stellung nach Murena, unter dem er fortfuhr als Proquaestor zu fungiren, machen es zur Gewissheit, dass auch hier an ihn gedacht werden muss, wie denn auch keine gleichnamige Persönlichkeit weiter begegnet.

5. *A. Terentius A. f. Varro legatus.*

Varro, heisst es in den pseudoasconianischen Scholien zu den Verrinen (zur divin. in Caec. 7, 24) p. 109 Orelli, *consobrinus frater Hortensii, reus ex Asia apud L. Furium praetorem primo de pecuniis repetundis, deinde apud P. Lentulum Suram* (Praetor um 679: Drumann 3, 86) *est accusatus absolutusque est a Q. Hortensio;* und weiterhin: *qui (Appius Claudius adulescens nobilis) cum accusaret Terentium Varronem repetundarum ex Asia, victus ab Hortensio est, in quo iudicio discoloribus ceris signa sententiarum notabantur.* Ferner bei dem Gronovischen Scholiasten (zu act. 1, 6, 17) p. 398 Orelli: *figuram fecit in Hortensium de Varronis iudicio consobrini eius, quod discoloribus ceris iudicium corrupit,* und bei Horaz sat. 2, 1, 49, wo der Praetor *Turius*, bei den Scholiasten *Gaius Turius* oder *Turius Marinus* genannt wird. Die Notizen berechtigen nicht diesen *Terentius Varro* unter die Statthalter von Asia einzureihen; in der rhodischen Inschrift erscheint er jetzt als Legat des Murena. Einigermaassen bestätigend tritt hinzu das zwischen den Licinii Murenae und den Terentii Varrones bestehende Nahverhältniss, welches uns allerdings nur in der Nomenclatur entgegentritt. Der A. Varro Murena, der unter den Freunden Ciceros und in der Partei der Pom-

peianer auftritt,[1] scheint derselbe zu sein, den unsere Inschrift nennt. Nicht derselbe, vielleicht sein Sohn ist der Consul des Jahres 731 *A. T[erentius A. f. Var]ro Murena*, wie er in den capitolinischen Fasten heisst, während er bei den Schriftstellern gewöhnlich *Murena* oder *Varro Murena* genannt,[2] zuweilen aber auch ihm der Vorname *Lucius*[3] und der Geschlechtsname *Licinius*[4] beigelegt wird. In welcher Weise dies Nahverhältniss begründet ward, ist nicht überliefert und lässt sich nicht mit Sicherheit ermitteln; man kann vermuthen, dass L. Murena der Triumphator vom Jahre 673 ausser seinem gleichnamigen im Jahre 692 zum Consulat gelangten Sohn einen zweiten hatte, den er einem A. Terentius Varro in Adoption gab und dass dieser zweite Sohn der Legat seines leiblichen Vaters in Asia und der Vater des Consuls 731 gewesen ist.

Dass auf Rhodos, welches während des ganzen Krieges mit Mithradates in der Gewalt der Römer geblieben und von dem König vergeblich belagert worden war, auch nach dem Friedensschluss von Sulla Belohnungen erhielt (Appian Mithr. 61), die römischen Beamten in hohen Ehren gehalten wurden, versteht sich von selbst. Von Betheiligung der Rhodier an Murenas verkehrter und unglücklicher Kriegführung wird nichts berichtet, und auch unser Denkmal fordert sie nicht. Gesetzt ist dasselbe nach dem Jahre 672, vor Chr. 82, in dem Murena den Imperatortitel angenommen haben wird, und wahrscheinlich vor dem Jahre 680, vor Chr. 74, da Lucullus in demselben noch als Proquaestor und nach Murena auftritt, als welchen und an welcher Stelle ein Hellene ihn schwerlich aufgeführt hätte, nachdem er als commandirender Consul nach Asia zurückgekehrt war. Dazu stimmen auch sowohl die Titulaturen στρατηγὸς ἀνθύπατος und ἰμπεράτωρ wie die sprachlichen Momente. Bemerkenswerther als der constante Gebrauch von Λεύκιος und die Form Λεύκο[λλος] (Z. 7), über welche Dittenberger (Hermes 6 p. 310. 311) gehandelt hat, ist in dieser Hinsicht die Schreibung Λέντελος (Z. 4), vergleichbar dem Νεμέριος (Dittenberger a. a. O. S. 297), aber hier zum ersten Mal begegnend.

Von demselben Bildhauer, der die Statue dieser Basis gefertigt hat, Plutarchos dem Sohn des Heliodoros rührt, wie schon S. 846 A. 1 bemerkt ward, eine zweite ebenfalls auf Rhodos gefundene (Loewy Inschriften griech. Bildhauer n. 194) her; zwei andere (daselbst n. 195.

---

[1] *Varro Murena*: Cicero ad fam. 13, 22. *A. Varro*: Cicero ad fam. 16, 12, 6, Caesar b. c. 3, 19.

[2] *Terentius Varro*: Strabon 4, 6, 7 p. 206; Dio 53, 25.

[3] Velleius 2, 91: *L. Murena.*

[4] Dio 54, 3: *Licinius Murena.* Horatius carm. 2, 10: *Licinius*, wie man annimmt, derselbe.

196) gehören demselben Künstler oder seinem Bruder Demetrios. Diese bisher für uns zeitlosen Denkmäler empfangen durch den neugefundenen Stein ihre Datirung. Es ist dies, wie der Entdecker schreibt, von Bedeutung für die Palaeographie und die Kunstgeschichte von Rhodos; Loewys Zeitansätze (a. a. O. S. 127) werden durch das feste Datum, das dieses Denkmal gewährt, um etwa achtzig Jahre heruntergerückt. Die weitere Ausführung wird von ihm selbst seinerzeit gegeben werden.

Ausgegeben am 27. October.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1892.

XLII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

27. October. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. E. du Bois-Reymond.

1. Hr. v. Helmholtz las über die elektromagnetische Theorie der Farbenzerstreuung.

Die Mittheilung wird später erscheinen.

2. Hr. Schulze legte die umstehend folgende Mittheilung des Hrn. A. Goette in Strassburg vor über die Entwickelung von *Pelagia noctiluca*.



Über die Entwickelung von Pelagia noctiluca.

Von Prof. A. Goette
in Strassburg.

(Vorgelegt von Hrn. Schulze.)

Bei meinem Studienaufenthalt in Neapel, im Herbst 1891, wozu mir die Königliche Akademie der Wissenschaften in dankenswerther Weise die Mittel gewährte, sollte u. A. die Entwickelung gewisser Nesselthiere verfolgt werden. Die zunächst in's Auge gefassten Formen ergaben jedoch in jener Zeit eine ungenügende Ausbeute, so dass ich mich entschloss, die Zucht der in Neapel ziemlich häufig anzutreffenden *Pelagia noctiluca* zu versuchen. Meine Wahl fiel auf diese Meduse, weil ihr nach den Angaben von Krohn, Agassiz, Kowalevsky und Metschnikoff die unter dem Namen »*Scyphostoma*« bekannten Larvenstadien anderer Scyphomedusen durchaus fehlen sollten, und weil dieser Unterschied noch in auffallender Weise gesteigert erschien, seitdem ich nachgewiesen hatte, dass die Scyphostomen sich auf einer ganz anderen Grundlage entwickelten, als man früher angenommen hatte.

Nach meinen früheren Untersuchungen besitzen die jüngsten Larven von *Aurelia* und *Cotylorhiza* den unverkennbaren Bau eines Anthozoons oder Scyphopolypen, so dass der centrale, von den vier Magentaschen umgebene Schlund ektodermal ist und sein Innenraum von den Taschenräumen durch eine Doppelwand, nämlich des Schlundektoderm und die anliegende Taschenwand getrennt wird. Wo diese vier Doppelwände oder »Taschenvorhänge« in der Tiefe mit freiem Rande aufhören, communiciren sowohl die Taschen wie der Schlund mit dem Centralmagen (Ostien-Schlundpforte). Dieser ursprüngliche Bau der jungen Larve oder des polypoiden *Scyphostoma* verwandelt sich früher oder später — bei *Aurelia* spätestens im achtarmigen Stadium — in den Bau des medusoiden *Scyphostoma*, indem die beiden Blätter der Taschenvorhänge auseinandergezogen werden und das ektodermale Peristom sich in die dadurch entstandene Bucht, also zwischen Schlund und Magentaschen einsenkt und mit ihnen in Berührung tritt (*Subumbrella*). Infolge dessen liegt die frühere Innenwand der Magentaschen

unmittelbar unter der peripheren oder distalen Zone der *Subumbrella* und das Schlundektoderm unter ihrer proximalen Zone bis zum Mundrande, so dass er auch die Auskleidung des röhrenförmig vortretenden Mundrandes oder der Proboscis bildet.

Durch diese Metamorphose ist die frühere Gestalt des Schlundes und der Taschenvorhänge allerdings aufgelöst, ihr Substrat aber weder verschwunden, noch etwa dessen wichtigster Theil, das Schlundektoderm, zum Munde ausgestülpt, wie seither auf Grund ungenauer Nachuntersuchung angenommen wurde. Das Schlundektoderm bleibt vielmehr als Auskleidung umfänglicher Darmabschnitte im Inneren zurück, wenngleich es sich später von dem Entoderm der Magentaschen und des Centralmagens gewöhnlich nicht mehr unterscheiden lässt.

Das Wesentliche aller meiner Befunde war aber nicht sowohl das letzte Schicksal des Schlundektoderms als der Nachweis, dass erstens das *Scyphostoma* nicht in der beschriebenen metamorphosirten Form, in welcher es in der Regel allein bekannt war, aus der *Gastrula* unmittelbar hervorgehe, sondern dass vorher der complicirtere anthozoon-ähnliche Bau durchlaufen werde; zweitens dass dabei die Strahlgliederung der Larve mit den Magentaschen beginne und fortschreite, während die Tentakel, welche früher als die eigentlichen Träger der Gliederung galten, erst secundär über den schon vorhandenen einzelnen Taschen entständen, und dass auch die Magenfalten eine Folge der Taschenbildung wären und nicht umgekehrt.

Auf meine übrigen Angaben über die Septaltentakel, Septaltrichter, Ephyrabildung u. s. w. werde ich noch zurückkommen.

Im Gegensatz zu dieser Entwickelung der *Aurelia* und *Cotylorhiza* sollte nur diejenige von *Pelagia* so verlaufen, dass ihre *Gastrula*, mit Übergehung der Scyphostomastadien, durch unwesentliche Veränderungen und ziemlich unvermittelt zur Ephyrabildung hinüberführte. Das *Prostoma* sollte zum definitiven Munde werden, der Urdarm sich dem äusseren Ektoderm anlegen und in einem gewissen Abstande vom Munde sich in erst kreisförmig angeordnete Blindsäckchen ausstülpen, welche in entsprechende Vorsprünge des äusseren Ektoderms einwüchsen und so die Ephyralappen bildeten.

Wie man sieht, unterscheidet sich die Entwickelung der *Pelagia* nach dieser Darstellung von der Entwickelung der *Aurelia* und anderer Discomedusen, sowie sie früher angenommen wurde, nur darin, dass bei *Pelagia* die Tentakel und die Magenfalten, die damals vermeintlich einzigen charakteristischen Merkmale der Scyphostomen, vermisst wurden. Diese Kürzung in der Entwickelung der *Pelagia* hatte daher bei der damaligen Ansicht keine weitere Bedeutung, da die Grundlagen der *Ephyra* in beiden Fällen dieselben blieben, insbesondere der

ganze Darmraum aus dem Urdarm, der Mund aus dem *Prostoma* hervorgehen sollte. Anders gestaltete sich die Sache infolge meiner eben citirten Befunde. Es ergab sich eben der Gegensatz, dass *Aurelia* und *Cotylorhiza* in ihren Scyphostomen nicht nur die Tentakel und Magenfalten sowie einige andere Einzeltheile vor den Pelagialarven voraushatten, sondern eine durchaus anthozoonähnliche Larvenform, welche in der Metamorphose nicht spurlos verschwand, sondern das Schlundektoderm als Auskleidung ansehnlicher Darmtheile zurückliess, während durch den angeblichen Ausfall dieser wie jeder anderen Vorfahrenform bei *Pelagia* der ganze Darm dieser Meduse von Anfang an und dauernd entodernal blieb.

Ein solcher Gegensatz zwischen nahverwandten Formen, wie es *Aurelia* und *Pelagia* sind, ist so ungewöhnlich, dass er naturgemäss Zweifel an der Richtigkeit der einschlägigen Beobachtungen hervorrufen muss. Und da gerade meine eigenen Untersuchungen die Ursache jener Zweifel sind, so lag es nahe genug, dass ich selbst die Entwickelung von *Pelagia* einer neuen Prüfung unterzog. Dabei stellte sich nun heraus, dass jener vermeintliche Gegensatz gar nicht existirt, indem *Pelagia* in allen wesentlichen Punkten sich so entwickelt, wie ich es bei *Aurelia* und *Cotylorhiza* gefunden habe, und nur in weniger belangreichen Dingen abweicht. Gewisse Befunde bei *Pelagia* liessen es mir aber wünschenswerth erscheinen, sofort Controluntersuchungen an der gleichzeitig in Neapel vorkommenden *Cotylorhiza* vorzunehmen, deren Ergebniss ich voranstelle, weil es meine früheren Befunde in erfreulicher Weise ergänzt.

Die erste Anlage des Schlundes und der Magentaschen der Hauptebene fand ich bei *Cotylorhiza* jetzt genau so wie ich es früher angegeben habe. Daran reihten sich Larven (*A*), in denen beide schlauchförmigen Taschen noch unverändert dem Schlunde dicht anlagen, während er in den Centralmagen bereits durchgebrochen war, d. h. eine Schlundpforte gebildet hatte. Selbstredend waren dabei die Taschenvorhänge der Hauptebene in der früher bezeichneten Art hergestellt. Während ich aber das zweite Taschenpaar der Querebene früher bei *Aurelia* und *Cotylorhiza* aus dem Centralmagen, unter der Schlundpforte, hervorgehen liess, sodass alle vier und in der Folge überhaupt alle Taschen entodermal schienen, habe ich nunmehr bei *Cotylorhiza* und, wie ich gleich hinzufügen will, ebenso bei *Pelagia* feststellen können, dass das zweite Magentaschenpaar aus dem Schlunde selbst, also

aus einem ektodermalen Theil entsteht und nebst allen seinen späteren Erzeugnissen ektodermal bleibt.

Natürlich schränkt dieser wichtige neue Befund weder die Anthozoonähnlichkeit unserer Larven noch meine frühere Ansicht von dem Verbleib des Schlundektoderms ein, sondern erweitert und sichert nur die letztere. Dazu kommen aber noch weitere Belege.

Neben solchen Larven von *Cotylorhiza*, wie ich sie eben beschrieb, fand ich andere (*B*) mit einem etwas abgeänderten Entwickelungsverlauf. Bevor nämlich die Schlundpforte sich geöffnet hatte, war der Schlund wenigstens in die eine der mit ihm verlötheten entodermalen Magentaschen durchgebrochen und war somit die Anlage eines Taschenvorhanges der Länge nach bis auf einen kleinen oberen Rest gespalten. Diese Spaltung setzt sich sodann auf den Boden des Schlundes fort (Schlundpforte) und von dort aus auf den gegenüberliegenden Taschenvorhang.

In solchen Fällen erscheinen der röhrenförmige Schlund und die Taschenvorhänge, sowie beide Taschen der Hauptebene gleich nach der Bildung der Schlundpforte ausserordentlich reducirt, ohne dass sie jedoch wirklich verschwinden, bez. zum Munde ausgestülpt wären. Sie sind vielmehr wegen der angegebenen senkrechten und doppelseitigen Spaltung allerdings nur in ihren obersten Abschnitten kenntlich geblieben — der Schlund als kurze Röhre, die Taschen als kurze Blindsäcke und die dazwischenliegenden Taschenvorhänge als ebenso kurze Falten; in ihren grösseren unteren Abschnitten sind sie dagegen mehr oder weniger unkenntlich verwandelt — die geschlossenen Taschen in offene Rinnen, die Taschenvorhänge in die wulstigen Rinnenränder oder Magenfalten, das übrige Schlundektoderm in zwei getrennte, einander gegenüberliegende Buchten, welche um dieselbe Zeit sich in das zweite Magentaschenpaar umbilden.

Zur weiteren Bestätigung dieses Thatbestandes dient noch der Umstand, dass während der beschriebenen Metamorphose die gewaltige Verschiedenheit der ektodermalen und der entodermalen Theile noch recht deutlich ist und ihre Ausbreitung erkennen lässt.

Eine solche seitliche Spaltung des Schlundes u. s. w. kann natürlich völlig einwandsfrei nur festgestellt werden, wenn sie, wie in den Larven *B* vor der Eröffnung der Schlundpforte oder zuerst einseitig erfolgt und deshalb nur in das Gebiet des Schlundes verlegt werden kann. In den Larven *A* kann die nachträgliche Spaltung der Taschenvorhänge von der Schlundpforte aufwärts wenigstens in ihrem Effect auch als eine blosse Verkürzung des Schlundes, der Taschen und Vorhänge durch Zusammenziehung aufgefasst werden, und da ich bei *Aurelia* die Larvenform *B* nicht angetroffen habe, sondern

nur die Form *A*, so versteht sich, dass ich dort eine solche Verkürzung durch Zusammenziehung annahm, während mir jetzt die bloss scheinbare Verkürzung der genannten Theile infolge ihrer Spaltung ebenso sicher erscheint wie die ektodermale Entstehung des zweiten Magentaschenpaars.

Für den weiteren Fortgang der Entwickelung sind die Unterschiede der beiden Larvenformen *A* und *B* belanglos, weil schliesslich in beiden Fällen die ursprünglichen Theile in der gleichen Weise bis zur Unkenntlichkeit verwandelt werden. Die wesentliche Bedeutung dieser beiden Larvenformen liegt dagegen in folgenden zwei Punkten.

Die Larvenform *A* ist die ursprünglichere, weil sie den Anthozoonbau vollständig hervortreten lässt, bevor seine Rückbildung mit der Spaltung beginnt; in der Larvenform *B* kommt aber jener Bau nicht zu gleicher Vollendung, weil seine wichtigsten Anlagen, das erste Magentaschenpaar, der Schlund, die Taschenvorhänge sich zu spalten und somit zurückzubilden anfangen, bevor die Schlundpforte den Anthozoonbau ganz fertiggestellt hat. Bei *Aurelia* ist bisher nur die Larvenform *A* angetroffen und erfolgt die Metamorphose unter Umständen erst in der achtarmigen Larve; bei *Cotylorhiza* folgt nur ein Theil der Larven dem Typus *A*, der andere Theil dem Typus *B*, und überall vollzieht sich die Metamorphose frühzeitig. Folglich bewahrt *Aurelia* die Vorfahrenform am vollkommensten und längsten, während sie bei *Cotylorhiza* zum Theil nur unvollkommen erscheint und früher vergeht. Es bestätigt sich somit das, was ich schon einmal aussprach (Claus und die Scyphomedusen S. 60), und ergiebt sich ferner der praktische Schluss, dass *Aurelia* über die Vorfahrenform leichter und vollständiger Auskunft giebt als *Cotylorhiza.*

Dagegen hat die Entwickelung von *Cotylorhiza* ihre Vorzüge in einer anderen Richtung, welche freilich nur dann zu verwerthen sind, wenn die Untersuchung an den jüngsten Larven eingehend, mit Hülfe von Längs- und Querschnitten vorgenommen und nicht auf die Ansicht einiger ganzer Larven beschränkt wird. Denn gerade die Larven *B* lassen die Metamorphose der ursprünglichen Anlagen am besten verstehen und gleichzeitig die Ausbreitung des Schlundektoderms bis in das zweite Magentaschenpaar und längs der vier Magenfalten erkennen; woraus mit grösserer Bestimmtheit sich ergiebt, dass das Schlundektoderm unmöglich aus dem Innern der Larve verschwinden oder sich ausstülpen kann, weil damit gleichzeitig auch die Magentaschen der Querebene, die Magenfalten und nothwendigerweise die mit ihnen zusammenhängenden übrigen Magentaschen ausgestülpt, d. h. die ganze innere Organisation der Larve aufgehoben werden müsste.

Von sonstigen Befunden an den Larven von *Cotylorhiza* erwähne ich nur kurz, dass ich die Bildung ihrer Septaltrichter und den Ursprung der Septaltentakel aus dem zweiten Magentaschenpaar allein lediglich habe bestätigen können.

Nach diesen Ergänzungen meiner früheren Untersuchungen an *Aurelia* und *Cotylorhiza* ist die Entwickelung von *Pelagia* leicht zu verstehen, da ich von ihr schon erwähnte, dass sie entgegen den Angaben von Krohn u. A. im wesentlichen ebenso verläuft wie bei den erstgenannten Medusen, insbesondere bei *Cotylorhiza*.

Dies zeigt sich schon an der eben ausgeschlüpften Schwärmlarve, welche als eine verlängerte *Gastrula* mit relativ kurzem Urdarm bezeichnet werden kann, sodass die aborale Hälfte des Ektodermschlauchs nur eine mit Flüssigkeit gefüllte Höhle umschliesst. Denn sehr bald schliesst sich das Prostoma und stülpt sich seine ganze Umgebung zum Schlunde ein, sodass das Prostoma, statt sich in den Mund zu verwandeln (Kowalewsky), nur die Stelle bezeichnet, wo sich später am Boden des Schlundes die Schlundpforte öffnete, während der eigentliche Mund mit der Einstülpungsöffnung des Schlundes identisch ist.

Unterdessen hat sich der Urdarm ebenso wie ich es für *Aurelia* und *Cotylorhiza* angab, in den Centralmagen und die beiden schlauchförmigen Magentaschen gesondert, jener unter dem Schlunde gelegen, diese vom Centralmagen aus den Schlund in der Hauptebene zweiseitig umgreifend. Es ist bemerkenswerth, dass diese beiden Magentaschen bei *Pelagia* ungleich entstehen, indem eine von ihnen sich gleich anfangs vom Centralmagen völlig abschnürt, um nach einiger Zeit sich wieder mit ihm zu verbinden. Der Schlund verlöthet seitlich mit beiden Magentaschen und an seinem Boden mit dem Centralmagen. Durch die Aneinanderreihung des Schlundes und beider Magentaschen in der Hauptebene verbreitert sich die Larve in der letzteren und wird in der Richtung der Querebene schmaler, also abgeplattet.

Der Schlund erweitert sich darauf sehr bedeutend. Dabei bleibt sein Eingangstheil etwas halsartig verengt und röhrenförmig (Schlundrohr); der weitere untere Theil bricht in die Magentaschen (Ostien) und den Centralmagen (Schlundpforte) durch wie bei den Larven *B* von *Cotylorhiza*, sodass auch rudimentäre Taschenvorhänge entstehen. Die beiderseitige Ausbuchtung des Schlundes in der Querebene verwandelt sich ebenfalls in das zweite Magentaschenpaar, welches daher nebst seinen Grenzrändern (Magenfalten) ektodermalen Ursprungs ist.

Allerdings lassen sich an den Larven von *Pelagia* das Ektoderm und das Entoderm der Darmanlagen durch gewebliche Merkmale nicht gegeneinander abgrenzen, weil die Zellenbildung bei der gewöhnlichen Praeparation undeutlich bleibt. Dafür kann man die ganzen Larven sehr schön aufhellen und dadurch die geschilderte Verwandlung des Schlundes in allen Stadien im Ganzen übersehen.

Während der Entwickelung des zweiten Magentaschenpaars hat sich die Larve auch äusserlich verändert. Die zwei kleineren entodermalen und die zwei grösseren ektodermalen Magentaschen, welche durch tiefe Kerben gesondert bleiben und längs der Mittellinie je eine äussere Kante entwickeln, übertragen diese Bildung auf das äussere Ektoderm, d. h. die Larve wird in der ganzen Ausdehnung der Taschen zwischen dem Schlundrohr und dem Centralmagen vierkantig. Ferner plattet sich ihr ovales Ende ungefähr bis zur mittleren Höhe der Taschen ab, wodurch auch diese letzteren unter dem Rande der Endfläche oder des Peristoms, bez. der künftigen Subumbrella eine Biegung erfahren. An dieser Biegung behalten die Taschen ihre grösste Tiefe; ihre darunter liegenden exumbralen Hälften werden allmählich so flach, dass sie eigentlich nur an ihren mittleren Kanten kenntlich bleiben. Dasselbe gilt auch für die oberen subumbralen Taschenhälften, deren Kanten auch äusserlich vier radiale Kanten des Peristoms oder der Subumbrella und dazwischen natürlich vier interradiale Vertiefungen, die letzten Reste der Septaltrichter, hervorrufen. Die Reste der Taschenvorhänge gleichen sich dann ebenso wie bei *Cotylorhiza* aus.

So wie die Strahlgliederung der Larve mit den vier ersten Magentaschen begann und von diesen erst nach aussen übertragen wurde, so hängt auch die weitere Gliederung von einer Vermehrung der Taschen ab. Diese geht aber nicht durch irgend welche Halbirungen, sondern durch ungleichmässige Theilungen vor sich. Auf das vierzählige Stadium folgt ein achtzähliges, indem die zwei ektodermalen und grösseren Taschen durch Dreitheilung in je eine mittlere (radiale) und zwei seitliche (interradiale) Taschen zerfallen, während die zwei ektodermalen Taschen noch unverändert bleiben. Längs den vier neuen interradialen Taschen entstehen entsprechende äussere Kanten zwischen den vier alten, so dass die Larve nunmehr achtkantig erscheint. Nur gehen diese neuen Taschen und Kanten über den Peristomrand nicht hinaus, weshalb das Peristom die vierzählige Gliederung behält.

Die Entstehung der interradialen Taschen von *Pelagia* verdient ein besonderes Interesse deshalb, weil der Ursprung der interradialen Taschen von *Aurelia* und *Cotylorhiza* durchaus nicht ebenso leicht zu

verfolgen ist. Allerdings hatte ich gerade zuerst bei diesen letzteren Medusen gefunden, dass ihre vier Interradialtaschen als Träger der Septaltentakel dem zweiten Magentaschenpaar angehörten; infolge gewisser Eigenthümlichkeiten der bezüglichen Scyphostomen ist aber ein solcher Nachweis nicht in jedem Fall durchzuführen, wesswegen auch abweichende Ansichten Platz griffen. Diese Unsicherheit dürfte durch den genannten Befund bei *Pelagia* beseitigt sein.

Zu den radialen und interradialen Taschen kommen noch acht Adradialtaschen, welche ebenfalls durch Dreitheilungen sich von den vier Radialtaschen abgliedern. Der Rythmus der Taschenbildung und folglich auch der Strahlgliederung ist also folgender: 1. zwei radiale Taschen der Hauptebene (entodermal), 2. zwei radiale Taschen der Querebene (ektodermal), 3. vier Interradialtaschen durch Dreitheilung der letzteren (ektodermal), 4. vier Adradialtaschen durch Dreitheilung des ersten Taschenpaares (entodermal), 5. vier Adradialtaschen des zweiten radialen Taschenpaares (ektodermal) — im ganzen sechs entodermale und 10 ektodermale Taschen.

Die acht radialen und interradialen Taschen entwickeln unter dem Scheibenrande je einen Blindsack oder eine Randtasche, welche alsbald zu einer Lappentasche auswächst, indem sie das Randektoderm in Form eines Lappens (Stammlappen der Ephyra) vortreibt. Die acht Adradialtaschen setzen sich ebenfalls in Randtaschen fort, welche aber keine eigenen Lappen bilden. Dafür treiben sie jederseits einen soliden Hügel hervor, welcher in den benachbarten Lappen hineinwächst und sich in eine Medusoidplatte verwandelt.

Ausser den Tentakeln fehlte der Larve von *Pelagia* auch ein eigentlicher Stiel, allerdings kann der lange und weite Ektodermschlauch, aus welchem der aborale Abschnitt der Larve besteht, als ein rudimentäres Homologon eines Stiels gelten, er diente aber mit seiner Bewimperung gerade der Bewegung, welche bis zur Herstellung der Ephyrascheibe in derselben Weise fortgesetzt wird. Dann zieht sich dieser konische Schlauch zusammen und geht unter schneller Verkürzung in die Exumbrella über.

Die Proboscis tritt erst an der fertigen Ephyra hervor, nachdem der Mund sich bis dahin stetig verengt hatte. Sie ist anfangs rund, wird aber dadurch viereckig, dass die vier radialen Kanten des Peristoms, welche von den oberen Hälften der vier ersten Magentaschen herrühren, sich bis zum Mundrande fortsetzen. Daher erscheint die vierzählige Gliederung an der Proboscis und den Mundarmen als eine unmittelbare Fortsetzung der ersten Gliederung überhaupt, während die ebenfalls vierzählig auftretenden Filamente als spätere und interradiale Bildungen dieselbe Gliederung nur mittelbar wiederspiegeln.

Nach Allem darf die Übereinstimmung in der Entwickelung von *Pelagia* einerseits und von *Aurelia* und *Cotylorhiza* andererseits als eine sehr weitgehende bezeichnet werden. Von der Bildung eines *Scyphostoma* fehlen den Larven von *Pelagia* nur die Tentakel und die Trichtermuskel vollständig, während der ganze innere Bau eines *Scyphostoma* und der Verlauf seiner Strahlgliederung, sowie ich sie bei den anderen Medusen darstellte, bei *Pelagia* wiederkehrt. Freilich erscheinen die einzelnen Theile oft nur in rudimentärem Zustande; dies zeigt sich aber schon in den Scyphostomen von *Cotylorhiza*, so dass man geradezu in *Aurelia*, *Cotylorhiza* und *Pelagia* drei Stufen in der Rückbildung der anthozoon ähnlichen Vorfahrenformen der Scyphomedusen erblicken kann. Beruht aber das Charakteristische der Scyphostomen gerade in den wesentlichen Zügen jener Vorfahrenform, also in dem bezüglichen inneren Bau, so besitzen die Larven von *Pelagia* trotz mancher Rückbildungen in der That die Bildung von Scyphostomen.

Ausgegeben am 3. November.

1892.

XLIII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

27. October. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Mommsen.

Hr. Kirchhoff las: Der Roman eines Sophisten.
Die Mittheilung folgt umstehend.



Der Roman eines Sophisten.

Von A. Kirchhoff.

In den Versen 649—662 der 'Werke und Tage' findet sich der Dichter veranlasst ausdrücklich zu erklären, dass er die 648 (δείξω δή τοι μέτρα πολυφλοίσβοιο θαλάσσης) in Aussicht gestellten Anweisungen lediglich auf Grund der theoretischen Kenntnisse von diesen Dingen ertheilen werde, welche er der Eingebung der Musen verdanke, da er von Schifffahrt und Schiffen aus eigener Erfahrung so gut wie gar nichts wisse, weil er bis jetzt erst einmal zur See gewesen bei Gelegenheit einer Überfahrt von Aulis nach Euboea, und erzählt im Anschluss hieran beiläufig, welche Umstände ihn zu dieser Fahrt veranlasst hätten: er sei nach Chalkis gegangen zu den Leichenspielen des Amphidamas, angezogen durch die zahlreichen Kampfpreise, welche von den Söhnen des Verstorbenen ausgesetzt gewesen, und er könne sich rühmen, im Vortrage (ὕμνῳ) den Sieg davongetragen und als Siegespreis einen Dreifuss zugesprochen erhalten zu haben, welchen er dann nach seiner Heimkehr den Helikonischen Musen als Weihgeschenk an dem Orte aufgestellt, an welchem er einst durch sie die Dichterweihe erhalten habe.

Als der Dichter, gleichviel in welchem Sinne und zu welchem Zwecke, diese Mittheilung über ein persönliches Erlebniss einzuflechten für gut fand, hat er keine Ahnung davon gehabt, welches Unheil er dadurch über sich selbst und andere heraufbeschwören sollte. Zunächst und an erster Stelle hat er selbst seine harmlose Redseligkeit bitter zu büssen gehabt. In der ersten Hälfte des 4. Jahrhunderts erkor sich ein Sophist die Erzählung des Dichters zum Vorwurf einer romanhaften Ausgestaltung im Geschmacke seiner Zeit und fand es pikant, dem armen Hesiod den gefeierten Homer im Wettkampfe gegenüberzustellen, den er als Zeitgenossen desselben zu betrachten ohnehin gewohnt war: die Folge dieser sophistischen Finesse war, dass ihr Erfinder sich genöthigt sah, den stolzen Sieger eine ziemlich klägliche Rolle spielen und seinen Sieg nicht dem Werthe seiner Leistungen, sondern lediglich dem schiefen Urtheil eines ge-

schmacklosen Kampfrichters verdanken zu lassen. Zwar wurde nun in späteren Zeiten, in denen eine ganz andere Vorstellung von dem zeitlichen Verhältnisse der beiden Dichter zu einander zu wenn auch nicht ausschliesslicher Geltung gelangt war, der Roman des Sophisten von vielen als das aufgefasst, was er wirklich war, und in Folge dessen als ein lächerliches und thörichtes Gerede kritisirt; allein diese abfällige Beurtheilung rief zugleich Verstimmung und Verdacht gegen die Grundlage hervor, auf der die verworfene Erfindung sich aufgebaut hatte, und auch der Dichter musste büssen für das, was der Sophist gesündigt. Plutarch, und vielleicht schon andere vor ihm, erklärten die betreffenden Verse der 'Werke und Tage' für eine thörichte Interpolation aus späterer Zeit und die moderne Kritik ist diesem Urtheile bis in unsere Tage, abgesehen von einigen Schwankungen und nothgedrungenen Modificationen, mit seltener Einmüthigkeit blindlings gefolgt; noch immer muss der Dichter es sich gefallen lassen, dass ihm sein eigenstes Eigenthum streitig gemacht und die Verse, welche einer späteren Romandichtung zum Ausgangspunkt gedient haben, von seinen besten Freunden und in der Meinung, ihm einen Gefallen zu thun, in den Ausgaben seiner Werke mit Klammern umzirkt werden. Aber damit noch nicht genug: weit schwerer wiegendes Unheil haben diejenigen angerichtet, welche im späteren Alterthum entweder die Erfindungen des Sophisten kritiklos als baare Münze genommen oder trotz besserer Überzeugung zu ihren Zwecken mit denselben zu spielen sich erlaubt haben, ohne es damit besonders genau zu nehmen. Denn ihr Verhalten hat bei den Philologen unserer Tage die irrige Vorstellung hervorgerufen, dass der Roman des Sophisten nicht die freie Erfindung eines bestimmten Individuums aus nachweisbarer Zeit, sondern die Bearbeitung der Motive einer viel älteren Sagenüberlieferung gewesen sei, welche zu irgend einer Zeit nachträglich auch in die Hesiodische Dichtung auf dem Wege der Interpolation Eingang gefunden habe. Die unausbleibliche Folge aber davon ist gewesen, dass die Darstellungen der älteren Litteraturgeschichte der Hellenen sich in unseren Tagen mit einem Gespinnst von Hypothesen zu überkleiden angefangen haben, die an romanhaftem Charakter dadurch nichts verlieren, dass ihre Urheber sie in gutem Glauben als die Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung betrachten zu können meinen. Und doch ist und bleibt der Thatbestand, mit dem die Wissenschaft allein zu rechnen hat, einfach der, dass es im Alterthum nie andere Elemente der Überlieferung von diesen Dingen gegeben hat, als die Verse des Dichters und den im 4. Jahrhundert aus ihnen herausgesponnenen Roman, so wie, was später sich etwa an diesen weiter angesetzt haben mag.

Diese Auffassung, der ich andeutungsweise bereits an anderer Stelle einen Ausdruck gegeben habe, näher zu begründen und damit dem Dichter zu seinem ihm noch immer vorenthaltenen Rechte, wenn möglich, zu verhelfen, ist der Zweck der folgenden Auseinandersetzung.

In einer Florentiner Handschrift vollständig und in einem Auszuge bei JOANNES TZETZES[1] ist uns unter dem Titel *περὶ Ὁμήρου καὶ Ἡσιόδου καὶ τοῦ γένους καὶ ἀγῶνος αὐτῶν* ('Agon') ein Tractat erhalten, welcher in seinem grösseren mittleren Theile eine ausführliche Schilderung des zu Chalkis bei den Leichenspielen des Amphidamas stattgehabten Wettstreites zwischen Hesiod und Homer vorführt. Dass die hier vorliegende Darstellung ihrem Inhalte nach nicht als eine Erfindung des unbekannten Verfassers, welcher, wie ausser allem Zweifel feststeht, in der Zeit der Regierung Kaiser Hadrian's oder nach derselben gelebt hat, zu betrachten, sondern einer älteren Quelle entnommen ist, war zwar längst einsichtigen Beurtheilern nicht zweifelhaft, hat aber vor Kurzem zum Überfluss eine thatsächliche Bestätigung dadurch erhalten, dass ein Bruchstück des Originales auf einem aus der zweiten Hälfte des 3. vorchristlichen Jahrhunderts stammenden ägyptischen Papyrusfetzen entdeckt und nachgewiesen worden ist.[2] Dadurch ist zugleich der Beweis erbracht worden, dass NIETZSCHE vollkommen im Rechte war, wenn er seiner Zeit, gestützt auf den Umstand, dass zwei ältere Spruchverse, welche im Texte des 'Agon' (und auch dem des Papyrus, wie jetzt hinzugefügt werden kann) Homer in den Mund gelegt werden, im Florilegium des Stobaeus CXXX, 3 (IV, p. 102 M.) das Lemma *ἐκ τοῦ Ἀλκιδάμαντος Μουσείου* vorgesetzt tragen, in Verbindung mit dem anderen, dass der 'Agon' als Quelle der ersten der beiden mitgetheilten Versionen der Sage vom Tode des Hesiodos ebenfalls *Ἀλκιδάμας ἐν Μουσείῳ* bezeichnet, die Behauptung aufstellte, dass die Quelle, welche der Verfasser des 'Agon' für die Darstellung des Wettstreites der beiden Dichter benutzt hat, das *Μουσεῖον* des Sophisten Alkidamas von Elaea, des bekannten Zeitgenossen und Gegners des Isokrates, gewesen sei. Da diese Frage nunmehr als

---

[1] Auch Eustathios kannte den Tractat, wie sich aus der Bemerkung in der Vorrede zum Iliascommentar ergibt: *εἰ δὲ καὶ ἤρισεν Ὅμηρος Ἡσιόδῳ τῷ Ἀσκραίῳ καὶ ἡττήθη, ὅπερ ὄκνος τοῖς Ὁμηρίδαις καὶ λέγειν, ζητητέον ἐν τοῖς εἰς τοῦτο γράψασιν, ἐν οἷς ἔκκειται καὶ τὰ ῥητὰ τῆς ἔριδος.*

[2] Herausgegeben von MAHAFFY *On the Flinders Petrie papyri* (in den *Cunningham memoirs* n. VIII der Irischen Akademie zu Dublin 1891) Taf. XXV mit dem zugehörigen Commentar.

erledigt und zugleich als festgestellt betrachtet werden darf, dass das Papyrusfragment von einer Handschrift herrührt, welche den Text des Μουσεῖον des Alkidamas enthielt, so habe ich mich für berechtigt gehalten, in der folgenden Analyse der uns erhaltenen Darstellung des Wettstreites durchweg Alkidamas als Urheber derselben zu nennen und verantwortlich zu machen, und hebe nur noch einen Punkt hervor, welcher für die richtige Beurtheilung der Überlieferung von Bedeutung werden kann. Die Vergleichung nämlich des Textes des 'Agon' mit dem seines Originales, soweit dasselbe uns zur Verfügung steht, zeigt, dass der Verfasser des Agon sich bei Wiedergabe seiner Vorlage nicht nur mehrfach willkürliche Zusätze und Änderungen des Ausdruckes, sondern auch Zusammenziehungen und Auslassungen erlaubt hat. Es muss deshalb durchaus als selbstverständlich anerkannt werden, dass er auch in dem leider nicht mehr controllirbaren Theile seiner Darstellung in derselben Weise verfahren ist, und die Möglichkeit offen gehalten werden, dass er in diesem Theile ihm nebensächlich und unerheblich scheinende Details der Erzählung übergangen oder unterdrückt hat, welche in dem Originale vorhanden waren: und mit dieser Möglichkeit wird vorkommenden Falles nothwendig zu rechnen sein.

Alkidamas' Erzählung vom Wettstreite der Dichter hatte nach Ausweis der oben bezeichneten Quellen folgende Gestalt: Ganyktor, der Sohn des Königs von Euboea Amphidamas, will die Leichenfeier seines Vaters durch einen gymnischen und musischen Agon verherrlichen und hat zu diesem Zwecke durch die Verheissung von Ehrengaben ein Zusammenströmen Aller, die nicht nur durch Körperstärke und Schnelligkeit, sondern auch durch 'Weisheit' sich auszeichnen, veranlasst. Auch Homer und Hesiod hatten sich eingefunden und waren so zufällig in Chalkis zusammengetroffen. Zu Kampfrichtern waren einige vornehme Chalkidier, unter ihnen der Bruder des Verstorbenen, Panedes,[1] bestellt. Die Leistungen der beiden Dichter im Wettkampf erregen allgemeine Bewunderung, aber Hesiod trägt den Sieg davon. Und zwar kam das so:[2] alle Kampfrichter sind bereit, auf Grund dessen, was sie gehört, Homer den Sieg zuzusprechen, nur allein Panedes nicht. In seiner Eigenschaft als Obmann des

[1] Über diese Namensform wird weiter unten bemerkt werden, was sich darüber sagen lässt.

[2] An dieser Stelle setzt der Text des Originals auf dem Papyrus ein. Im unmittelbar Folgenden hat der Verfasser des 'Agon' sich eine abkürzende Zusammenziehung erlaubt und der Text des Papyrus ist leider hier so arg verstümmelt, dass der Wortlaut nicht mit Sicherheit ergänzt werden kann: zum Glück ist davon wenigstens so viel erhalten, dass über den Sinn und Zusammenhang im Allgemeinen, wie er sich oben wiedergegeben findet, ein Zweifel nicht wohl bestehen kann.



Richtercollegiums fordert er vielmehr den Hesiod auf, noch einmal vorzutreten und Fragen zu stellen, und Hesiod richtet, der Aufforderung Folge leistend, zunächst in zwei Hexametern die Frage an Homer, was für die Menschen das 'Zuträglichste' (*φέρτατον*) sei. Von Panedes zur Erwiderung veranlasst, gibt Homer seiner Ansicht ebenfalls in zwei Hexametern Ausdruck, worauf Hesiod sofort die zweite Frage stellt, was denn nach Homer's Ansicht das 'Schönste' (*κάλλιστον*)[1] für Erdenkinder sei, und der Gefragte die Antwort mit den Versen der Odyssee ι. 6—11 ertheilt, in deren erstem zum Zwecke der Verwendung in diesem Zusammenhange der Anfang *ἢ ὅτ' ἐυφροσύνη* in *ὁππότ' ἂν εὐφροσύνη* umgesetzt erscheint. Diese Verse Homer's sollen gleich damals die höchste Bewunderung bei den (anwesenden) Hellenen hervorgerufen haben, und das hat zur Folge gehabt, dass sie die 'goldenen' genannt wurden und man sie allgemein vor dem Beginn der Gastmähler und Trankspenden, gewissermaassen als Tischgebet, herzusagen pflegt. Erbosst über diesen Erfolg seines Gegners legt ihm Hesiod, wiederum in zwei Versen, eine kniffliche und unlösbar scheinende 'Aporie' zur Lösung vor, welcher Aufgabe sich Homer, gleichfalls in zwei Versen, in so geschickter Weise entledigt, dass Hesiod es aufgibt, in dieser Richtung weiter vorzugehen, und es vorzieht, dem Gegner nunmehr 'Amphibolien' (*ἀμφίβολοι γνῶμαι*) zur Auflösung vorzulegen. Zu diesem Zwecke recitirt er nach einander eine Anzahl von Versen, deren jeder für sich genommen entweder gar keinen verständlichen, oder in der Mehrzahl der Fälle nur einen zum Theil lächerlichen Widersinn ergeben würde, und stellt an seinen Gegner das Ansinnen, jedes Mal durch geschickte Weiterführung den scheinbaren Unsinn in einen passenden Sinn zu verwandeln. Nachdem dieses Spiel sich längere Zeit fortgesponnen und Homer in jedem einzelnen Falle in schlagfertigster Weise der gestellten Aufgabe gerecht geworden ist, stellt Hesiod am Ende nur noch die eine Frage, wie gross die Zahl der Achäer gewesen, welche mit den Atriden gen Ilios gezogen wäre, auf welche Zumuthung Homer ebenso schlagfertig durch die Aufgabe eines Rechenexempels antwortet, welches dem Gegner einiges Kopfzerbrechen zu bereiten geeignet und bestimmt ist. Damit endet der erste Act dieses Fragespieles. Die Überlegenheit, welche Homer in demselben durchweg bewiesen hat, erregt Hesiod's Neid und veranlasst ihn, noch einmal anzusetzen. Mit Pathos fordert er Homer bei seiner Dichterehre auf ihm zu sagen, was für Sterb-

[1] *θν]ητοῖς κάλ||[λιστον* der Papyrus, *θνητοῖσιν ἄριστον* der Text des 'Agon', offenbar ungenau, wie die Vergleichung des letzten Odysseeverses (*τοῦτό τί μοι κάλλιστον ἐνὶ φρεσὶν εἴδεται εἶναι*) unzweideutig lehrt, auf den ja der zweite Vers der Frage (*τί θνητοῖς κάλλιστον ὀίεαι ἐν φρεσὶν εἶναι*) offenbar im Voraus zugeschnitten ist.

liche das Schönste und das Verhassteste sei, und zwar so, dass er seiner Antwort den Begriff des 'Maasses' einfüge. Homer erklärt sich, ebenfalls in Versen, gerne bereit, diesem Wunsche zu entsprechen, löst die gestellte Aufgabe und verspricht in höflicher Weise, auch jede weitere Frage, die der Gegner zu stellen etwa Lust habe, beantworten zu wollen. So genöthigt fragt Hesiod noch siebenmal in je einem Verse und Homer antwortet sofort in derselben Form mit ebenso vielen Gnomen, welche seine hohe praktische Lebensweisheit bekunden. Damit scheint der Wettstreit zu Ende geführt und die Zuhörerschaft verlangt, dass Homer der Siegerkranz aufgesetzt werde; allein 'König' Panedes verlangt, dass zunächst noch jeder von den beiden Bewerbern die schönste Stelle aus seinen eigenen Gedichten recitire. Demgemäss recitirt zuerst Hesiod die Verse 383—392 der 'Werke und Tage', und sodann Homer die Verse der Ilias, in denen das Auftreten der beiden Aias Hektor und den Troern gegenüber geschildert wird, N. 126—133, indem er an sie unmittelbar noch N. 339—344 anschliesst. Auch durch diese Leistung erregt er die Bewunderung der (anwesenden) Hellenen, welche demgemäss ihr Verlangen wiederholen, dass ihm der Sieg zuerkannt werde. Trotzdem setzt der 'König' (Panedes) vielmehr Hesiod den Siegerkranz auf mit der Erklärung, die Gerechtigkeit verlange, dass desjenigen Dichters der Sieg sei, der zur Betreibung des Landbaues und Pflege des Friedens anleite, nicht dessen, der von Kriegen und Schlachten erzähle. In dieser Weise also geschah es, dass Hesiod den Sieg über Homer davontrug und als Siegespreis einen bronzenen Dreifuss erhielt, welchen er den Musen weihte mit der Aufschrift:

Ἡσίοδος Μούσαις Ἑλικωνίσι τόνδ' ἀνέθηκεν
ὕμνῳ νικήσας ἐν Χαλκίδι θεῖον Ὅμηρον.

Vergleicht man diese Darstellung des Alkidamas mit den Angaben in den Versen der 'Werke und Tage', so springt in die Augen, dass zwischen beiden eine verwandtschaftliche Beziehung besteht, welche nicht auf blossem Zufall beruhen kann, aber je nach den Voraussetzungen, von denen man im Übrigen ausgeht, eine sehr verschiedene Erklärung zulässt. Je nachdem man nämlich annimmt, dass die Verse der 'Werke und Tage' ächt oder interpolirt, und in letzterem Falle, dass sie vor oder nach der Zeit des Alkidamas in den Text eingefügt worden sind, ergibt sich eine Vielheit von Möglichkeiten, deren Zahl sich in beträchtlicher Weise steigert, wenn man daneben noch die Voraussetzung zu Grunde legt, welche heutigen Tages allgemein als selbstverständliche Thatsache angenommen zu werden pflegt, dass bereits lange vor der Zeit des Alkidamas sich gleichviel auf welchen Wegen und in welcher Form eine Legende

vom Wettstreite der beiden Dichter herausgebildet gehabt habe, welche der Sophist seiner Darstellung zu Grunde legen konnte, ja, dass diese Legende bereits in verschiedenen Ausgestaltungen vorgelegen habe, zwischen deren Motiven er zu wählen hatte. Es gilt, gegenüber diesem Wirrsal von Meinungen und haltlosen Combinationen dem Urtheile eine sichere Grundlage durch die Feststellung von Thatsachen zu verschaffen, mit denen unter allen Umständen gerechnet werden muss und die mit dem Rücken anzusehen in Niemandes Belieben gestellt werden darf.

Ich constatire zunächst, dass das zeitliche Verhältniss zwischen der Episode der 'Werke und Tage' und des Alkidamas Erzählung vom Wettstreite der beiden Dichter überhaupt nicht zweifelhaft sein kann, wie man nun auch über die Echtheit der ersteren denken mag. Denn Herz und Kern der Legende, wie sie bei Alkidamas vorliegt, ist die Gegenüberstellung von Hesiod und Homer im Wettkampf, alles Übrige blosse Staffage, während in den Versen der 'Werke und Tage' jener Kern gänzlich vermisst wird und vielmehr die Staffage die Hauptsache bildet, so dass der Urheber jener Verse sie nicht mit Rücksicht auf die Legende gedichtet haben und ihre Einlegung unmöglich durch letztere veranlasst sein kann.[1] Es wird das auch von denen, welche die Hesiodischen Verse für interpolirt glauben halten zu müssen, zugegeben und unumwunden anerkannt, dass die behauptete Interpolation aus 'sehr alter Zeit', also jedenfalls aus der Zeit vor Alkidamas, stammen müsse. In der That ist nichts gewisser, als dass die betreffenden Verse nicht **nach** Alkidamas eingeschoben worden sein können, vielmehr zu seiner Zeit bereits im Texte standen, dass er sie kannte, sie für Hesiodisch halten musste und sie darum als Quelle benutzt hat. Sind sie nun die einzige Quelle gewesen, welche Alkidamas zur Verfügung stand, so muss seine Erzählung in Allem, was über den Inhalt dieser Quelle hinausgeht, als freie romanhafte Erfindung eigener Mache betrachtet werden und ist er dafür allein verantwortlich zu machen; es kann sich alsdann für uns allein darum handeln, zu begreifen, warum und zu welchem Zwecke er das Hauptmotiv und alle Einzelnheiten hinzuerfunden hat, durch welche in seiner Erzählung die Angaben seiner Vorlage erweitert und aus-

[1] Dieser Einsicht müssten selbst diejenigen sich nicht verschlossen haben, welche nach der Scholiennotiz zu vs. 657 der 'Werke und Tage' (*ἄλλοι γράφουσιν ὕμνῳ νικήσαντ' ἐν Χαλκίδι θεῖον Ὅμηρον*) an Stelle dieses Verses den über ihn gemachten des Dreifussepigrammes einzuschmuggeln versucht haben sollen. Dass dabei in so plumper Weise verfahren worden sein sollte, ist aber nicht glaublich. Wahrscheinlich ist durch das Missverständniss eines excerpirenden Schreibers eine exegetische Notiz, welche auf den anklingenden Parallelvers des Epigrammes verwies, thörichterweise in eine kritische verwandelt worden.



geschmückt erscheinen. Ganz anders würde freilich die Sache für uns stehen, wenn wahr wäre, was allgemein angenommen zu werden pflegt, dass er nämlich daneben auch noch eine andere Quelle benutzt habe, und zwar eine Legende vom Wettstreit der Dichter, welche lange vor seiner Zeit in verschiedenen Formen zur Ausbildung gelangt sein soll; alsdann würde seine Erzählung nur ein Stadium in der Geschichte der Ausbildung dieser Legende darstellen und, was er von Eigenem etwa hinzugethan, sich mit Sicherheit nicht mehr ermessen lassen. Um nun diesem Dilemma gegenüber eine Entscheidung zu ermöglichen, halte ich für nöthig, die zweite Thatsache zu betonen, dass die gesammte uns zur Verfügung stehende Überlieferung vom Wettstreite Homer's und Hesiod's ohne Ausnahme nicht nur der Zeit nach Alkidamas angehört, sondern auch entweder ihn nachweislich zur Quelle hat oder auf ihn wenigstens mit höchster Wahrscheinlichkeit zurückgeführt werden kann, und dass in ihr von der Benutzung oder Existenz einer Quelle, welche der Zeit vor Alkidamas angehörte, nicht die geringste Spur nachweisbar ist. Ich werde, um dies anschaulich zu machen, im Folgenden die einzelnen Zeugen in chronologischer Reihenfolge vorführen und ihre Aussagen, so weit als nöthig, einer Prüfung unterwerfen.

1. Der älteste dieser Zeugen ist für uns Varro. Von ihm berichtet Gellius 3, 11. 1—3: *Super aetate Homeri atque Hesiodi non consentitur. — M. autem Varro in primo de imaginibus uter prior sit natus parum constare dicit, sed non esse dubium, quin aliquo tempore eodem vixerint, idque ex epigrammate ostendi, quod in tripode scriptum est, qui in monte Helicone ab Hesiodo positus traditur.* Will man das *scriptum est* pressen und zugleich annehmen, dass Gellius die Worte Varro's und dieser den Sinn der Auslassungen seines Gewährsmannes correct wiedergegeben haben, so mag man annehmen, dass zu den Zeiten seines Gewährsmannes im Musenheiligthume auf dem Helikon wirklich ein Dreifuss mit der Aufschrift gestanden habe, die wir bei Alkidamas lesen; ich selbst halte das für mehr als zweifelhaft. Allerdings wurde zu des Pausanias (oder seines Gewährsmannes) Zeiten dort unter anderen ein Dreifuss gezeigt, den man als den von Hesiod geweihten bezeichnete, 9, 31. 3: ἐν δὲ τῷ Ἑλικῶνι καὶ ἄλλοι τρίποδες κεῖνται καὶ ἀρχαιότατος ὃν ἐν Χαλκίδι λαβεῖν τῇ ἐπ' Εὐρίπῳ λέγουσιν Ἡσίοδον νικήσαντα ᾠδῇ, und wenn bei dieser Gelegenheit des Epigramms keine Erwähnung geschieht, so folgt daraus freilich noch nicht, dass es nicht auf diesem Dreifusse gestanden haben könne; allein dass Pausanias Homer's als des Besiegten mit keinem Worte gedenkt, scheint entschieden dagegen zu sprechen. Indessen, um ganz ehrlich zu sein, muss ich doch bekennen, dass auch dieser Umstand nicht ausreicht,

den Sachverhalt ganz klar zu stellen. Denn lesen wir, in welcher Weise sich Pausanias kurz vorher 9, 30. 3 über seine Stellung zu der Frage nach der Lebenszeit Homer's und Hesiod's geäussert hat, (περὶ δὲ Ἡσιόδου τε ἡλικίας καὶ Ὁμήρου πολυπραγμονήσαντι ἐς τὸ ἀκριβέστατον οὔ μοι γράφειν ἡδὺ ἦν, ἐπισταμένῳ τὸ φιλαίτιον ἄλλων τε καὶ οὐχ ἥκιστα ὅσοι κατ' ἐμὲ ἐπὶ ποιήσει τῶν ἐπῶν καθεστήκεσαν), so werden wir die Vermuthung für nicht ganz unberechtigt erklären müssen, dass er an unserer Stelle die Erwähnung Homer's absichtlich unterdrückt habe, um nicht auf diese für ihn so heikele Frage zurückkommen zu müssen. Geben wir aber auch zu, wozu wir eigentlich nicht genöthigt sind, dass die Gewährsmänner Varro's und des Pausanias wirklich gemeldet hatten, auf dem Helikon befinde sich ein Dreifuss mit dem Epigramme des Alkidamas, und dass ihre Aussage nicht auf missverständlichem Hörensagen, sondern auf eigener Anschauung beruhte, so sind wir doch, da diese Gewährsmänner jedenfalls in der Zeit nach Alkidamas gelebt haben, nicht in der Lage festzustellen, seit wann dieser Dreifuss dort seine Aufstellung gefunden hatte, und in keiner Weise berechtigt zu behaupten, er sei schon vor Alkidamas' Zeiten vorhanden gewesen und beweise also die Existenz einer Legende vom Wettstreit der beiden Dichter schon vor der Zeit, zu der der Sophist seine romanhafte Darstellung verfasste, und die Benutzung einer, wenn auch gefälschten, älteren Urkunde durch denselben. Im Gegentheil: wer will, kann mit demselben Rechte behaupten, die Fälschung habe erst nach Alkidamas und mit Benutzung des bei ihm zu lesenden Epigrammes Statt gefunden. Ich selbst halte noch für zweifelhaft, ob wirklich zu irgend einer Zeit auf einem Dreifuss des Musenheiligthumes auf dem Helikon das Epigramm des Alkidamas zu lesen gewesen ist.

2. In seinem λόγος περὶ βασιλείας, welchem er die Form eines Gespräches zwischen Philipp von Makedonien und seinem Sohne Alexander gegeben hat, lässt Dion Chrysostomos (S. 20—23 Emp.) den letzteren die Behauptung aufstellen, dass die Gedichte Homer's unter denen aller Dichter die einzig würdige Lectüre für Könige seien, und die Giltigkeit dieses Satzes durch die anregenden Fragen des Vaters geleitet auch einem Dichter wie Hesiod gegenüber verfechten. Bei der Durchführung dieses Themas hat dem jüngeren Sophisten die Darstellung des älteren vom Wettstreit Homer's und Hesiod's einzelne Motive herleihen müssen, wie die Vergleichung der folgenden Stelle: οὐδὲ τὰ περὶ τὸν σπόρον, ἔφη, καὶ τὸν ἀμητόν, ὁ Φίλιππος, ἀρέσκει σοι τοῦ Ἡσιόδου μεγαλοπρεπῶς οὕτως εἰρημένα· (W u. T. 383. 384.)

Πληιάδων Ἀτλαγενέων ἐπιτελλομενάων
ἄρχεσθ' ἀμήτου, ἀρότοιο δὲ δυσομενάων;

πολύ γε μᾶλλον, εἶπεν ὁ Ἀλέξανδρος, τὰ παρ' Ὁμήρῳ γεωργικά. καὶ ποῦ περὶ γεωργίας εἴρηκεν Ὅμηρος; ἤρετο ὁ Φίλιππος· ἢ τὰ ἐν τῇ ἀσπίδι μιμήματα λέγεις τῶν ἀρούντων καὶ θεριζόντων καὶ τρυγώντων; ἥκιστά γε, εἶπεν ὁ Ἀλέξανδρος, ἀλλὰ ἐκεῖνο πολὺ μᾶλλον· (Ilias Λ. 67—71.)

οἱ δ', ὥστ' ἀμητῆρες ἐναντίοι ἀλλήλοισιν
ὄγμον ἐλαύνωσιν ἀνδρὸς μάκαρος κατ' ἄρουραν
πυρῶν ἢ κριθέων· τὰ δὲ δράγματα ταρφέα πίπτει·
ὣς Τρῶες καὶ Ἀχαιοὶ ἐπ' ἀλλήλοισι θορόντες
δῄουν, οὐδ' ἕτεροι μνώοντ' ὀλοοῖο φόβοιο

mit dem Schlusse des Wettstreites bei Alkidamas unzweideutig beweist. Wenn also im unmittelbaren Anschlusse an die soeben ausgehobenen Worte es bei Dion weiter heisst: ταῦτα μέντοι ποιῶν Ὅμηρος ἡττᾶτο ὑπὸ Ἡσιόδου, ὁ Φίλιππος εἶπεν· ἢ οὐκ ἀκήκοας τὸ ἐπίγραμμα τὸ ἐν Ἑλικῶνι τὸ ἐπὶ τοῦ τρίποδος·

Ἡσίοδος Μούσαις Ἑλικωνίσι τόνδ' ἀνέθηκεν
ὕμνῳ νικήσας ἐν Χαλκίδι θεῖον Ὅμηρον;

καὶ μάλα δικαίως, εἶπεν ὁ Ἀλέξανδρος, ἡττᾶτο u. s. w., so wird man zugeben müssen, dass er auch den Wortlaut des Epigrammes von Alkidamas entlehnt und ihm dafür eine andere Quelle nicht zu Gebote gestanden hat.

3. An dritter Stelle hören wir Plutarch, welcher der Legende vom Wettstreite der beiden Dichter dreimal zu erwähnen und ihr gegenüber mit seinem Urtheil Stellung zu nehmen Veranlassung hat. Zunächst in den Συμποσιακὰ προβλήματα 5, 2, wo wir das Folgende lesen: ἐνίοις μὲν οὖν ἐπίδοξος ἤμην ἕωλα παραθήσειν πράγματα, τὰς Οἰολύκου τοῦ Θετταλοῦ ταφάς, καὶ τὰς Ἀμφιδάμαντος τοῦ Χαλκιδέως, ἐν αἷς Ὅμηρον καὶ Ἡσίοδον ἱστοροῦσιν ἔπεσιν διαγωνίσασθαι· καταβαλὼν δὲ ταῦτα, τῷ διατεθρυλλῆσθαι πάντα ὑπὸ τῶν γραμματικῶν, καὶ τοὺς ἐπὶ ταῖς Πατρόκλου ταφαῖς (Ilias Ψ. 886) ἀναγινωσκομένους ὑπό τινων οὐχ ἥμονας, ἀλλὰ ῥήμονας, ὡς δὴ καὶ λόγων ἆθλα τοῦ Ἀχιλλέως προσθέντος, ἀφεὶς εἶπον, ὅτι u. s. w. Offenbar traut er der Legende nicht und verschmäht er es aus diesem Grunde, von ihr überhaupt Gebrauch zu machen. Um so gewisser ist es, dass er dabei nur an die Erzählung des Alkidamas gedacht haben kann, die er als romanhafte Erfindung zu betrachten vollkommen berechtigt war. Er gab indessen diesem Misstrauen noch weitere Ausdehnung und hatte in seinem Commentar zu den 'Werken und Tagen' auch die betreffenden Verse Hesiod's für untergeschoben erklärt, ohne dass sich feststellen liesse, ob er in diesem Verfahren Vorgänger gehabt oder nicht. Wir entnehmen das aus des Proklos Bemerkung zu v. 650: ταῦτα πάντα περὶ τῆς Χαλκίδος [καὶ] τοῦ Ἀμφιδάμαντος καὶ τοῦ ἄθλου καὶ τοῦ τρίποδος ἐμβεβλῆσθαί φησιν ὁ Πλούταρχος οὐδὲν ἔχοντα

χρηστόν. τὸν μὲν οὖν Ἀμφιδάμαντα ναυμαχοῦντα (so auch Tzetzes) πρὸς Ἐρετριέας ὑπὲρ τοῦ Ληλάντου ἀποθανεῖν, ἆθλα δὲ ἐπ' αὐτῷ καὶ ἀγῶνες ἐγένοντο τελευτήσαντος παρὰ τῶν ἑαυτοῦ παίδων (καὶ ἀγῶνα θεῖναι τελευτήσαντος τοὺς παῖδας ed. Trinc.), νικῆσαι δὲ ἀγωνιζόμενον τὸν Ἡσίοδον καὶ ἆθλον μουσικὸν τρίποδα λαβεῖν καὶ ἀναθεῖναι τοῦτον ἐν τῷ Ἑλικῶνι, ὅπου καὶ κάτοχος ἐγεγόνει ταῖς Μούσαις, καὶ ἐπίγραμμα ἐπὶ τούτῳ θρυλλοῦσι. ταῦτα οὖν πάντα ληρώδη λέγων ἐκεῖνος ἀπ' αὐτῶν ἄρχεται τῶν εἰς τὸν καιρὸν τοῦ πλοῦ συντεινόντων. — Wie aus diesem Auszuge zu ersehen ist, wendete sich die verwerfende Kritik Plutarch's nicht nur gegen die in den Versen selbst enthaltenen Angaben, sondern daneben zugleich gegen die specielleren einer anderen, weit verbreiteten Darstellung, deren Urheber nicht näher bezeichnet wird. Die Erwähnung des Epigrammes lässt auf Alkidamas schliessen und ich sehe durchaus nichts, was uns verhindern könnte, das hier zuerst begegnende andere Motiv, dass nämlich Amphidamas in einer Seeschlacht gegen die Eretrier im Kampfe um Lelantos den Tod gefunden habe, auf dieselbe Quelle zurückzuführen. Allerdings bezeichnet der Verfasser des 'Agon' (der Papyrus lässt uns leider hier im Stich) Amphidamas einfach als König von Euboea und schweigt von den näheren Umständen seines Todes gänzlich; allein nichts steht der Annahme entgegen, dass er sich auch hier eine der gewöhnlichen Kürzungen und Zusammenziehungen erlaubt hat und im Originale selbst die betreffende Angabe zu lesen gewesen ist.

Ganz anders ist die Stellung beschaffen, welche Plutarch bei einer dritten Gelegenheit der von ihm verworfenen Überlieferung gegenüber einnimmt, wo es sich nicht um kritische Prüfung zu wissenschaftlichen Zwecken, sondern um die Beibringung und spielende Benutzung interessanten Materials für die Ausschmückung einer bewusst freien eigenen Erfindung handelt. So lesen wir denn in dem romanhaften Dialog τῶν ἑπτὰ σοφῶν συμπόσιον 10 das Folgende: ὑπολαβὼν οὖν ὁ Περίανδρος 'ἀλλὰ μὴν καὶ τοῖς παλαιοῖς Ἕλλησιν ἔθος ἦν, ὦ Κλεόδωρε, τοιαύτας ἀλλήλοις ἀπορίας προβάλλειν. ἀκούομεν γάρ, ὅτι καὶ πρὸς τὰς Ἀμφιδάμαντος ταφὰς εἰς Χαλκίδα τῶν τότε σοφῶν οἱ δοκιμώτατοι ποιηταὶ συνῆλθον· ἦν δ' ὁ Ἀμφιδάμας ἀνὴρ πολεμικός, καὶ πολλὰ πράγματα παρασχὼν Ἐρετριεῦσιν ἐν ταῖς περὶ Ληλάντου μάχαις ἔπεσεν. ἐπεὶ δὲ τὰ παρεσκευασμένα τοῖς ποιηταῖς ἔπη χαλεπὴν καὶ δύσκολον ἐποίει τὴν κρίσιν διὰ τὸ ἐφάμιλλον ἥ τε δόξα τῶν ἀγωνιστῶν, Ὁμήρου καὶ Ἡσιόδου, πολλὴν ἀπορίαν μετὰ αἰδοῦς τοῖς κρίνουσι παρεῖχεν, ἐτράποντο πρὸς τοιαύτας ἐρωτήσεις, καὶ προύβαλε μὲν (oder προὐβάλομεν) ὥς φασι (oder φησι) λέσχης·

> Μοῦσά μοι ἔννεπε κεῖνα, τὰ μήτ' ἐγένοντο πάροιθε
> μήτ' ἔσται μετόπισθεν,

ἀπεκρίνατο δ' Ἡσίοδος ἐκ τοῦ παρατυχόντος·

ἀλλ' ὅταν ἀμφὶ Διὸς τύμβῳ καναχήποδες ἵπποι
ἅρματα συντρίψωσιν ἐπειγόμενοι περὶ νίκης.

καὶ διὰ τοῦτο λέγεται μάλιστα θαυμασθεὶς τοῦ τρίποδος τυχεῖν.' Hier wird also mit völliger Unbefangenheit als Thatsache alles das vorausgesetzt und ausgegeben, was im Commentar zu den 'Werken und Tagen' als Erfindung und leeres Gerede verworfen wird. Die hier benutzte Quelle ist, wie die Übereinstimmung in den Angaben über die Gelegenheit, bei welcher Amphidamas den Tod fand, beweist, dieselbe, wie die dort zurückgewiesene, und dass Alkidamas diese Quelle war, wird dadurch sicher gestellt, dass die spitzfindige Aporie, um derentwillen allein die Anekdote in diesem Zusammenhange erzählt wird, meines Erachtens unzweifelhaft der Darstellung desselben entlehnt ist. Es bedarf diese Behauptung allerdings einer eingehenderen Begründung und ich setze zu diesem Zwecke zunächst die betreffende Stelle in der originalen Fassung des Papyrus her; zur Vergleichung ist in der Anmerkung die Fassung derselben in der Handschrift des 'Agon' mitgetheilt:[1] ἀχθεσθεὶς δὲ ὁ Ἡσίοδος ἐ[πὶ τούτοις | ἐ]πὶ τὴν ἀπορίαν τῆς [ἐρωτήσεως] | ὥρμησεν καὶ λέγει τ[οὺς στίχους] | τούσδε·

μοῦσά γ' ἐμοὶ [τά τ' ἐόντα] | τά τ' ἐσσόμενα πρό τ' ἐ[όντα[2]] |
τῶν μὲν μηθὲν ἄειδ[ε, σὺ δ' ἄλλης] | μνῆσαι ἀοιδῆς.

ὁ δ' Ὅμη[ρος βουλό] | μενος λῦσαι τὴν ἀπο[ρίαν τῆς ἐ] | ρωτήσεως ἀποφ[άσκων[3] λέγει τοὺς] | στίχους τούσδε·

[οὐδέποτ' ἀμφὶ] | Διὸς τύμβον καν[αχήποδες ἵπ] | ποι
ἅρμα[τα συντρίψουσιν ἐρί] | ζοντες [περὶ νίκης.

καλῶς δὲ] | Ὁμήρου --. Auf den ersten Blick springen die unmöglich zufällige Übereinstimmung in dem Hauptpunkte, dem Wortlaute nämlich der sieghaften Antwort, und daneben die zahlreichen Abweichungen

---

[1] ὁ δ' Ἡσίοδος ἀχθεσθεὶς ἐπὶ τῇ Ὁμήρου εὐημερίᾳ ἐπὶ τὴν τῶν ἀπόρων ὥρμησεν ἐπ' ἐρώτησιν καί φησι τούσδε τοὺς στίχους·

μοῦσ' ἄγε μοι (Μοῦσ' ἅ γέ μοι, Nietzsche) τά τ' ἐόντα τά τ' ἐσσόμενα πρό. (*Lücke*)
τῶν μὲν μηδὲν ἄειδε, σὺ δ' ἄλλης μνῆσαι ἀοιδῆς.

ὁ δ' Ὅμηρος βουλόμενος ἀκολούθως τὸ ἄπορον λῦσαι φησίν·

οὐδέποτ' ἀμφὶ Διὸς τύμβῳ (*Lücke*)
ἅρματα συντρίψουσιν ἐρίζοντες περὶ νίκης.

καλῶς δὲ καὶ ἐν τούτοις ἀπαντήσαντος, ἐπὶ τὰς ἀμφιβόλους γνώμας ὥρμησεν ὁ Ἡσίοδος u. s. w.

[2] Ergänzt aus Theogonie 32. 38, deren Situation dem Verfasser (Alkidamas) offenbar vorgeschwebt hat, als er Hesiodos in dieser Weise seine Aufforderung gestalten liess.

[3] In der Umschrift bei Mahaffy folgt auf das φ noch ein ε, welches indessen auf der Abbildung nicht deutlich erkennbar hervortritt. Ich glaube, dass eine sorgfältige Nachprüfung der Stelle des Papyrus ergeben wird, dass es sich vielmehr um die Reste eines α handelt.

im Einzelnen in die Augen. Das Verhältniss der beiden Kämpfer zu einander erscheint völlig auf den Kopf gestellt: nicht Hesiodos stellt, wie bei Alkidamas, die heikele Aufgabe und sein Gegner löst sie mit siegreicher Schlagfertigkeit, sondern umgekehrt, Hesiodos übertrumpft mit seinem Scharfsinn den herausfordernden Gegner und erwirbt in Folge davon durch eigenes Verdienst den umstrittenen Dreifuss, ohne, wie bei Alkidamas, der parteiischen Unterstützung eines Panedes irgend benöthigt zu sein. Wollte man nun auch diese auffällige Verschiedenheit darauf zurückführen, dass Plutarch für seine Darstellung eine andere Erzählung vom Wettstreite der Dichter als Quelle benutzt habe, welche mit Alkidamas nur den Wortlaut der Antwort gemein hatte, so würde doch zugegeben werden müssen, dass diese unbekannte Quelle nicht unabhängig von Alkidamas gewesen sein könnte, sondern lediglich als eine Verballhornung der Darstellung desselben und folglich als der Zeit nach Alkidamas angehörig betrachtet werden müsste. Denn weiter stimmt zwar der Wortlaut der beiden Antwortverse im Allgemeinen mit dem, der sich bei Alkidamas findet, überein (auf die Variante ἐπειγόμενοι für ἐρίζοντες ist kein Gewicht zu legen), allein, während sie bei Alkidamas die grammatische Form eines vollständigen negativen Hauptsatzes haben, der einen begreiflichen Sinn ergibt, erscheinen sie hier in die Form eines in der Luft schwebenden positiven Vordersatzes ohne Nachsatz umgegossen, in dem im Verhältniss zur vorangehenden Aufforderung einen begreiflichen Sinn zu finden schwer fallen dürfte: es liegt ein augenscheinliches Missverständniss vor, welches nur durch einen Gedächtnissfehler hervorgerufen sein kann. Noch deutlicher tritt dasselbe in der Verschiedenheit zu Tage, die in der Fassung der Verse, in denen die Aufgabe gestellt wird, obwaltet: sie haben bei Plutarch einen ganz verschiedenen Wortlaut, eine ganz unpassende Form und einen nur entfernt an die Fassung bei Alkidamas anklingenden, im Grunde ganz abweichenden Sinn; ausserdem fehlt dem zweiten Verse der metrische Abschluss. Alkidamas lässt den Auftraggeber, welcher bei ihm Hesiodos ist, zunächst erklären, von dem, was war, was ist und was sein wird zu singen, sei sein (des Hesiodos) ausschliessliches, ihm von den Musen ertheiltes Privilegium (wobei, wie oben bereits bemerkt worden, an die bekannte Stelle der Theogonie gedacht ist), und an diese Erklärung die Aufforderung schliessen, der Gegner möge ihm nicht in sein Amt greifen, sondern sich ein anderes Thema wählen und behandeln, was alles zwar in ächt sophistischer Weise ausgeklügelt, aber doch vollkommen verständlich genannt werden muss. Bei Plutarch dagegen bittet in unpassender, ja lächerlicher Weise der Gegner Hesiod's die Muse, ihm (dem Auftraggeber) von

dem künden zu wollen, was weder früher geschehen, noch in Zukunft sein werde, als ob er selbst die Aufgabe lösen solle oder wolle, und nicht Hesiodos, der eine solche Bitte als eine an ihn gerichtete Aufforderung zu betrachten in keiner Weise verpflichtet ist. Wiederum liegt ein handgreifliches Missverständniss vor, in welches der aus dem Gedächtniss referirende und den Ausdruck nach willkürlichem Belieben gestaltende Urheber dieser Darstellung durch eine dunkle und unklare Erinnerung an den Buchstabencomplex *μουσαγεμοι* in dem ersten Verse bei Alkidamas gerieth, welches er fälschlich genau so, wie der Schreiber der Handschrift des 'Agon' oder einer von dessen Vorgängern, in dem Sinne von Μοῦσ' *ἄγε μοι* genommen hatte. Nur bei einer solchen, auf falscher Auffassung des Originales beruhenden Verkehrung des Sinnes aber war es möglich, die Verse Hesiod zu nehmen und seinem Gegner in den Mund zu legen, und dieser ursächliche Zusammenhang setzt es ausser Zweifel, dass auch die sonstigen Abweichungen von Alkidamas' Darstellung, der Rollenwechsel der beiden Gegner und die Promovirung Hesiod's zum wirklichen Sieger, durch eine gleiche Gedächtnissconfusion veranlasst worden sind. Alkidamas bleibt aber auf alle Fälle die letzte Quelle auch dieser Form der Erzählung; für die angerichtete Verwirrung aber einen Unbekannten verantwortlich zu machen, nur um Plutarch zu entlasten, liegt keine Veranlassung vor. Plutarch konnte so gut irren, wie ein anderer Mann, und, da es sich für ihn nur um die spielende Ausnutzung einer anekdotenhaften Erzählung handelte, an deren Wahrheit er selbst nicht glaubte, sich sehr wohl der Verpflichtung überhoben erachten, seine Handschrift des Alkidamas erst noch einmal nachzuschlagen, ehe er ihm nacherzählte. Wenn ihn sein Gedächtniss dabei im Stich gelassen und er die Lücken desselben durch eigene Erfindung in nicht besonders geschickter Weise ausgefüllt hat, wie das ja nicht zu leugnen ist, so brauchen wir ihm deshalb nicht besonders böse zu sein; zuzutrauen ist ihm dergleichen gar wohl.

Sicher würde diese, wie ich überzeugt bin, einzig richtige Auffassung des Sachverhaltes sich grösserer Anerkennung, als ihr bisher zu Theil geworden, zu erfreuen haben, wenn das Unglück nicht gewollt hätte, dass in dem Text Plutarch's an einer Stelle sich ein Verderbniss einschleichen sollte, welches das Urtheil der Leser zu verwirren allerdings geeignet war und einen Widerstreit der Meinungen fast mit Nothwendigkeit hervorrufen musste. Die Stellung der Worte in *ἀπεκρίνατο δ'* Ἡσίοδος verlangt nämlich im Vorhergehenden hinter *προύβαλε μέν* eine ausdrückliche Bezeichnung des die Aufgabe stellenden Gegners. Nimmt man also in gutem Glauben die Worte *καὶ προύβαλε μὲν ὥς φασι λέσχης* in dieser Schreibung als unverdorben überliefert hin, so ist man ge-

nöthigt, das letzte Wort, welches für sich betrachtet ebensowohl der Genetiv von λέσχη sein könnte, als Nominativ des bekannten Eigennamens zu fassen und das Ganze im Sinne von *καὶ προύβαλε μέν, ὥς φασι, Λέσχης* zu verstehen. Dann aber ist der unglückliche Kykliker Lesches der Gegner Hesiod's, nicht Homer, der doch im unmittelbar Vorhergehenden ausdrücklich als solcher bezeichnet wird, und es bleibt nichts anderes übrig, als dort den erläuternden Zusatz Ὁμήρου καὶ Ἡσιόδου als Interpolation zu betrachten und aus dem Texte zu entfernen, es sei denn, dass man sich dazu entschliesst, Lesches nicht als Agonisten, sondern als Obmann der Kampfrichter fungiren zu lassen, der als solcher den Agonisten die zu lösenden Aufgaben stelle. Wer dagegen zwar an dem Eigennamen festhält, aber von der in den Handschriften ebenfalls vertretenen Lesung φησι ausgeht, sieht sich genöthigt, Lesches zum Verfasser der Erzählung zu promoviren, welche hier von Plutarch benutzt ist, dann aber auch hinter προύβαλε μέν eine Lücke anzunehmen, in der sich der Name Homer's oder irgend eine sonstige Bezeichnung seiner Person unterbringen lässt, also etwa so zu lesen und zu ergänzen: καὶ προύβαλε μὲν [Ὅμηρος], ὥς φησι Λέσχης. Alle diese Versuche, die Überlieferung verständlich zu machen, gehen von der Voraussetzung aus, oder führen zu der Folgerung, dass Plutarch hier und vielleicht auch bei seinen Angaben im Commentar zu den 'Werken und Tagen' einer anderen Darstellung des Wettkampfes der Dichter folgt, als sie Alkidamas gegeben hatte, und entlasten zwar Plutarch, machen aber an seiner Stelle den unbekannten oder auch bekannten Verfasser dieser abweichenden Darstellung für die angerichtete Confusion verantwortlich. Ohne mich auf Weiteres einzulassen, hebe ich nur hervor, dass auch alsdann immer nur geglaubt, niemals aber wird bewiesen werden können, dass dieser unbekannte Gewährsmann Plutarch's vor Alkidamas gelebt oder eine in die Zeit vor Alkidamas hinaufreichende Quelle benutzt hat, und dass, wenn man seine Lebenszeit zwischen Alkidamas und Plutarch ansetzt, man nicht umhin können wird zuzugeben, dass er des Alkidamas Darstellung gekannt und sich zum Theil wenigstens an dieselbe angelehnt hat, so zwar, dass selbst die bei ihm allein begegnenden Angaben über Amphidamas' Tod im Kampfe gegen die Eretrier um Lelantos immerhin aus Alkidamas' Erzählung entlehnt sein könnten. Ich selbst halte diese Combinationen und die aus ihnen abgeleiteten Folgerungen für falsch und glaube, dass die handschriftliche Überlieferung der Worte καὶ προύβαλε μὲν ὥς φασι λέσχης arg verstümmelt und verdorben ist, und Plutarch selbst vielmehr geschrieben hatte καὶ προύβαλε μὲν Ὅμηρος πρόφασιν λέσχης 'zum Zweck der Veranlassung (oder als Thema) einer Besprechung stellte Homer den Vorwurf'. Beweisen kann ich das natürlich nicht, aber ich beanspruche das Zu-

geständniss, dass alle bisher gemachten anderen Versuche, die leidige Verderbniss der Überlieferung zu beseitigen, sammt den auf sie gebauten Combinationen nicht weniger unbewiesen und unbeweisbar sind, und durch den gemachten oder jeden anderen in derselben Richtung sich bewegenden Vorschlag die vorhandene Schwierigkeit in der einfachsten Weise ihre Erledigung finden würde.

4. Als nächsten Zeugen lasse ich sodann, vielleicht etwas zu früh, den Verfasser des 'Agon' folgen, von dem feststeht, dass er Alkidamas' Darstellung gekannt und als einzige Quelle der seinigen in ausgiebigster Weise benutzt hat, und weise hier nur noch darauf hin, dass aus seiner Art der Benutzung mit Sicherheit zu entnehmen ist, dass das Μουσεῖον des Alkidamas zu seiner Zeit und in seinen Kreisen noch allgemein bekannt war und gelesen wurde.

5. Wenn sodann Lukianos in seiner 'Wahren Geschichte' 2, 22 auf der Insel der Seligen am Feste der Thanatesien bei Gelegenheit des von ihm inscenirten gymnischen und musischen Agon den Homer im Kampfe der Dichter zwar in Wahrheit weit überlegen sein, Hesiod aber trotzdem den Sieg davontragen lässt (*ποιητῶν δὲ τῇ μὲν ἀληθείᾳ παρὰ πολὺ ἐκράτει Ὅμηρος, ἐνίκησε δὲ ὅμως Ἡσίοδος*), so ist deutlich, dass er dieses Motiv der Legende vom Wettstreite der Beiden entlehnt hat. Dass aber seine Bekanntschaft mit derselben aus einer anderen Quelle, als Alkidamas, stamme, ist unerweislich und wird Niemand glauben oder Anderen zu glauben zumuthen wollen.

6. Philostratos lässt in seinem Ἡρωικός p. 318 K. den Weinbauer dem Phoenikier folgende Belehrung ertheilen: *γέγονε γάρ, ξένε, γέγονε ποιητὴς Ὅμηρος καὶ ᾖδεν, ὡς μέν φασιν ἕτεροι μετὰ τέτταρα καὶ εἴκοσιν* (oder *τετταράκοντα*) *ἔτη τῶν Τρωικῶν, οἱ δὲ μετὰ ἑπτὰ καὶ εἴκοσι πρὸς τοῖς ἑκατόν, ὅτε τὴν ἀποικίαν* (*οἱ Ἀθηναῖοι* wird von gewissen Handschriften hinzugefügt) *ἐς Ἰωνίαν ἔστειλαν, οἱ δὲ ἑξήκοντα καὶ ἑκατὸν ἔτη γεγονέναι μετὰ τὴν Τροίαν ἐπὶ* (die Praeposition ist wohl zu tilgen) *Ὅμηρόν τέ φασι καὶ Ἡσίοδον, ὅτε δὴ ᾆσαι ἄμφω ἐν Χαλκίδι τὸν μὲν τὰ ἑπτὰ* (das Zahlwort verdankt zweifellos einer fehlerhaften Dittographie seinen Ursprung) *ἔπη τὰ περὶ τοῖν Αἰάντοιν καὶ ὡς αἱ φάλαγγες αὐτοῖς ἀραρυῖαί τε ἦσαν καὶ καρτεραί, τὸν δὲ τὰ πρὸς τὸν ἀδελφὸν τὸν ἑαυτοῦ Πέρσην, ἐν οἷς αὐτὸν ἔργων τε ἐκέλευσεν ἅπτεσθαι καὶ γεωργίᾳ προσκεῖσθαι, ὡς μὴ δέοιτο ἑτέρων μηδὲ πεινῴη. καὶ ἀληθέστερα, ξένε, περὶ τῶν Ὁμήρου χρόνων ταῦτα· ξυντίθεται γὰρ αὐτοῖς ὁ Πρωτεσίλεως. δύο γοῦν ποιητῶν ὕμνον ποτὲ εἰπόντων ἐς αὐτὸν ἐνταυθοῖ καὶ ἀπελθόντων ἤρετό με ὁ ἥρως ἀφικόμενος, ὅτῳ αὐτῶν ψηφιζοίμην, ἐμοῦ δὲ τὸν φαυλότερον ἐπαινέσαντος· καὶ γὰρ μᾶλλον ἔτυχεν ᾐρηκώς· γελάσας ὁ Πρωτεσίλεως 'καὶ Πανίδης' εἶπεν, 'ἀμπελουργέ, ταὐτόν σοι πέπονθεν· Χαλκίδος γὰρ τῆς ἐπ' Εὐρίπῳ βασιλεὺς ὢν ἐκεῖνος Ἡσιόδῳ κατὰ Ὁμήρου ἐψηφίσατο καὶ ταῦτα τὸ γένειον μεῖζον ἔχων ἢ σύ'. γέγονε μὲν δή, ξένε, ποιητὴς*

῞Ομηρος καὶ τὰ ποιήματα ἀνθρώπου ταῦτα u. s. w. Die Beschaffenheit der Angaben über den Inhalt des im Wettkampf von den beiden Dichtern Vorgetragenen, sowie die Rolle, welche der 'König' Panedes bei der schliesslichen Entscheidung zu spielen hat, lassen keinen Zweifel daran, dass der jüngere Sophist die Darstellung des älteren als Quelle benutzt und in frei gestaltendem Auszuge wiedergegeben hat; denn die Inhaltsangabe dessen, was Hesiod aus den 'Werken und Tagen' vorgetragen haben soll, greift über die Gränzen derjenigen Verse hinaus, welche nach dem Zeugniss des 'Agon' Alkidamas ihm in den Mund gelegt hatte, und deutet, wenn dabei überhaupt eine bestimmte Absicht zu Grunde gelegen hat, höchstens die Meinung des Benutzers an, dass die Auswahl der recitirten Verse im Original eine zweckmässigere hätte sein können. Mit diesen Angaben verbindet Philostratos eine chronologische Datirung des Herganges, welche er auf nicht näher bezeichnete Gewährsmänner zurückführt, die Homer und Hesiod als Zeitgenossen betrachtet und 160 Jahre nach dem Falle Trojas angesetzt hätten. Ich gebe gern als möglich, ja wahrscheinlich, zu, dass dieser eigenthümliche Ansatz von Combinationen über die Lebenszeit des Amphidamas ausgegangen ist (Rohde im Rhein. Museum XXXVI (1881), S. 420 ff.); allein, da der oder die unbekannten Chronographen, um deren Ansicht es sich handelt, ohne allen Zweifel in der Zeit nach Alkidamas gelebt haben, so lässt sich zwar glauben, aber nie beweisen, dass ihre Kenntniss von Amphidamas als dem zu Chalkis residirenden Könige von Euboea und seinen Schicksalen aus einer anderen oder gar älteren Quelle als Alkidamas abgeleitet sein müsse. Ich für meine Person glaube es nicht.

Nebenher sei noch bemerkt, dass in den Worten, mit denen Philostratos das Verfahren des Panedes bezeichnet, ein fleissiger und belesener byzantinischer Gelehrter des 15. Jahrhunderts irriger Weise die Spuren einer sprichwörtlichen Ausdrucksweise erkennen zu sollen geglaubt hat. Denn der Artikel Πανίδου ψῆφος, welchen Michael Apostolios seiner Sprüchwörtersammlung 14, 11 (II, S. 606) einverleibt hat, ist lediglich ein Auszug aus der Stelle des Philostratos, wie ein Jeder sich leicht durch Vergleichung des Wortlautes beider Texte überzeugen wird. Eine andere Quelle kannte Apostolios nicht, und diese Quelle sagt uns nichts von einem Sprüchwort, das vielmehr er erst gemacht und das vor ihm zu keiner Zeit, weder vor noch nach Alkidamas, im Gebrauche gewesen ist. Man kann es nur bedauern, dass in unseren Tagen dem Einfalle des Byzantiners unbedenklich Glauben geschenkt zu werden pflegt.

7. Themistios erläutert XXX p. 348 Hard. die Behauptung, dass Hesiod's Ruf als eines Weisen ein wohlbegründeter sei, mit Hin-



weisung auf seinen Sieg über Homer durch die folgende Auseinandersetzung: *δεῖ δὲ ἤδη καὶ ἡμᾶς ἀκολουθοῦντας ἐπιδεῖξαι διὰ πλειόνων, ὡς ἄρα οὐ μάτην Ἡσίοδος σοφὸς ἐνομίσθη, ἀλλ' εἰς τοσοῦτον εὐκλείας διὰ τοὺς εἰς γεωργίαν λόγους προῆλθεν, ὥστε καὶ Ὁμήρῳ περὶ σοφίας καὶ μουσικῆς ἐν ταφαῖς Ἀμφιδάμαντος εἰς ἀγῶνα ἐλθὼν παρὰ τῶν κριτῶν τὸν στέφανον καὶ νίκην ἔχειν. ὁ μὲν γὰρ πολέμους καὶ μάχας καὶ συνασπισμὸν τοῖν Αἰάντοιν καὶ ἄλλα τοιαῦτα προσῇδεν, ὁ δὲ γῆς τε ὕμνησεν ἔργα καὶ ἡμέρας, ἐν αἷς τὰ ἔργα βελτίω γίνεται· καὶ διὰ ταῦτα πᾶσι τοῖς κριταῖς κρατεῖ.* Alkidamas' Darstellung ist auch hier unverkennbar die Quelle, muss sich aber dem Zwecke zu Liebe eine willkürliche Umgestaltung gefallen lassen: Hesiod erhält den Sieg durch das einstimmige Urtheil sämmtlicher Kampfrichter zugesprochen und eines Panedes bedarf es nicht mehr, ja er würde nur unbequem und hinderlich sein. Der Sophist wusste offenbar sehr wohl, was er sich dem Berichte des älteren Collegen gegenüber herausnehmen durfte, und sah in ihm keine urkundliche Überlieferung von thatsächlich Geschehenem, sondern eine freie Erfindung, von deren Elementen benutzt werden konnte, was zum Zwecke passend erschien, aber auch ausgeschieden, was ihm hinderlich war.

8. Libanios in der Apologie des Sokrates III p. 22 R.: *ἠγωνίσατό ποτε Ὁμήρῳ Ἡσίοδος καὶ τοῦτο αὐτὸς Ἡσίοδος ἐν ἐπιγράμματι διδάσκει, φιλοτιμούμενος καὶ λέγων νενικηκέναι.* Man wird nicht behaupten wollen, dass der Sophist den Wettkampf der Dichter und das Dreifussepigramm aus einer anderen Quelle als Alkidamas gekannt haben müsse. Es ist nicht einmal nöthig anzunehmen, dass er als Verfasser des Epigramms wirklich Hesiod betrachtet habe, wenn er sich auch den Anschein gibt, das zu thun.

9. Proklos in der Chrestomathie, im Leben Homer's (Scholia in Iliadem ed. Dindorf I p. XXXIII): *εἰσὶ δὲ οἵτινες ἀνεψιὸν αὐτὸν* (Homer) *Ἡσιόδου παρέδοσαν ἀτριβεῖς ὄντες ποιήσεως· τοσοῦτον γὰρ ἀπέχουσι τοῦ γένει προσήκειν ὅσον ἡ ποίησις διέστηκεν αὐτῶν. ἄλλως δὲ οὐδὲ τοῖς χρόνοις συνεπέβαλον ἀλλήλοις. ἄθλιοι δὲ οἱ τὸ αἴνιγμα πλάσαντες τοῦτο·*

> *Ἡσίοδος Μούσαις Ἑλικωνίσι τόνδ' ἀνέθηκεν*
> *ὕμνῳ νικήσας ἐν Χαλκίδι θεῖον Ὅμηρον.*

ἀλλὰ γὰρ ἐπλανήθησαν ἐκ τῶν Ἡσιοδείων Ἡμερῶν· ἕτερον γάρ τι σημαίνει. Auch hier liegt keine Veranlassung vor, diese Kritik gegen eine andere Überlieferung, als die des Alkidamas oder eine aus dieser abgeleitete, sich gerichtet zu denken.

Der Vollständigkeit wegen erinnere ich schliesslich an die bereits oben in einem anderen Zusammenhang erwähnte Thatsache, dass noch in die Sammlung des Stobaeos zwei Hexameter mit dem Vermerk, dass sie aus Alkidamas' Μουσεῖον entnommen seien, gelangt sind, welche

nach dem Zeugniss des Papyrus und des 'Agon' dem Homer im Wettstreit als Antwort in den Mund gelegt waren, und bemerke ausserdem, dass das Dreifussepigramm auch in die Anthologie (Pal. VII, 53) Aufnahme gefunden hat.

Durch die vorstehende Analyse erachte ich die Thatsache für festgestellt, dass in der gesammten Überlieferung der Zeit nach Alkidamas nirgends eine irgend sichere Spur einer Kenntniss vom Wettstreite der beiden Dichter nachweisbar ist, welche nicht mittelbar oder unmittelbar auf dessen Darstellung als einzige Quelle zurückginge. Es erübrigt uns nur noch zu prüfen, ob die Beschaffenheit dieser für unsere Kenntniss ältesten Darstellung selbst die Annahme nothwendig macht, dass ihr neben den Alkidamas zweifellos bekannten Versen der 'Werke und Tage' noch eine, schon zu einer gewissen Ausgestaltung gelangte Form der Legende zu Grunde liege, oder nicht Alles, was Alkidamas uns mehr bietet, als in jenen Versen bereits enthalten ist, einfach als freie Erfindung des Sophisten betrachtet werden kann, wenn Gründe zu einer anderen Auffassung nicht vorliegen.

Zunächst bemerke ich, dass sämmtliche Motive der kurzen Erzählung in den 'Werken und Tagen' ohne Ausnahme in die Darstellung bei Alkidamas hinübergenommen und Widerspüche oder Abweichungen innerhalb ihres Bereiches überhaupt nicht nachweisbar sind. Zwar hat man einen Widerspruch darin zu finden geglaubt, dass in den Versen der 'Werke und Tage' der Dichter sich rühmt, ὕμνῳ νικήσας den Dreifuss zuerkannt erhalten zu haben, während doch bei Alkidamas der Hauptnachdruck auf dem Frage- und Antwortspiele zwischen den beiden Bewerbern ruhe und dieses Spiel doch nicht als ὕμνος bezeichnet werden könne; allein mit Unrecht: denn auch nach Alkidamas' Darstellung bildet dasselbe ja nur den Abschluss des Wettkampfes und sind ihm rhapsodische Vorträge der beiden Dichter, die allgemeine Bewunderung erregt, vorausgegangen (ἀμφοτέρων — τῶν ποιητῶν θαυμαστῶς ἀγωνισαμένων 'Agon'), die für die Bezeichnung der Gesammtleistung doch auch in Betracht kommen. Es scheint mir klar, dass dieses Nachspiel überhaupt hinzuzufügen und in so unverhältnissmässiger Weise zu betonen der Erfinder und Erzähler lediglich durch seine sophistische Geschmacksrichtung veranlasst und verleitet worden ist. Eine wirkliche Abweichung scheint allerdings in dem Umstande vorzuliegen, dass Alkidamas, wenn wir der Angabe des 'Agon' unbedingten Glauben schenken, nur éinen Sohn des Amphidamas (Ganyktor) als Veranstalter der Leichenfeier eingeführt hatte, während nach dem Bericht der Verse in den 'Werken und Tagen' es eine Mehrzahl gewesen sein soll (παῖδες μεγαλήτορες). Allein ich glaube

nicht zu irren, wenn ich annehme, dass Tzetzes, der in seinem Excerpt aus dem 'Agon' neben Ganyktor auch der anderen Söhne des Amphidamas gedenkt (τῶν υἱῶν Ἀμφιδάμαντος, Γανύκτορός τε καὶ τῶν λοιπῶν), zwar nicht ein vollständigeres Exemplar des Tractates benutzt, sondern, wie schon die Wahl des Ausdruckes lehrt, nur durch eine naheliegende Combination den wahrgenommenen Widerspruch auszugleichen versucht hat, doch ohne es zu wissen und zu wollen die Darstellung so gestaltet hat, wie sie bei Alkidamas wirklich zu lesen war, der Ganyktor als den ältesten der Söhne in Gemeinschaft mit seinen Brüdern das Todtenfest des Vaters begehen liess. Der Verfasser des 'Agon' hat auch hier durch Auslassung von Nebendingen eine abkürzende Zusammenziehung der Darstellung des Originales vorgenommen.

Was nun diejenigen Züge der Darstellung betrifft, durch deren Einfügung bei Alkidamas die ältere Erzählung weiter ausgeführt erscheint, so überragt alle anderen an Bedeutung dasjenige Motiv, das zur Weiterbildung offenbar die Veranlassung gegeben und dessen Einführung die aller übrigen mit mehr oder weniger Nothwendigkeit nach sich gezogen hat, die Gegenüberstellung nämlich eines bestimmten Gegners im Wettkampf für Hesiod den Sieger in der Person Homer's als des Besiegten. Dass es sich dabei nicht um eine historische Überlieferung, sondern um eine willkürliche, gleichviel wie zu charakterisirende Erfindung einer Zeit handelt, der Homer und Hesiod als Zeitgenossen galten, ist zweifellos. Nun war allerdings die Vorstellung von der Gleichzeitigkeit der beiden Dichter nicht erst im Zeitalter des Alkidamas, sondern schon lange vor ihm eine weit verbreitete; die Entstehung des Stammbaumes, welcher Homer und Hesiod als Geschwisterkinder einander gegenüberstellte, reicht in das fünfte Jahrhundert hinauf, und wenn Alkidamas Hesiod seinen Gegner als Sohn des Meles, diesen Hesiod als Sohn des Dios anreden lässt, so folgt er auch hierin nur einer Überlieferung, welche bereits vor seiner Zeit zur Ausbildung gelangt war. Allein auch ihm und wohl den meisten seiner Zeitgenossen galten die beiden Dichter noch immer als gleichaltrig und Niemand wird behaupten wollen, dass die Legende vom Wettstreite der Dichter sich mit so zwingender Nothwendigkeit aus der Vorstellung von ihrer Gleichzeitigkeit heraus entwickelt habe, dass sie unmittelbar nach der Ausgestaltung der letzteren habe entstehen müssen. Im Gegentheil, es war nicht nothwendig, dass sie überhaupt entstand, und bleibt darum möglich, dass sie sehr viel später entstand. Es steht darum nicht das Mindeste im Wege, Alkidamas für den Erfinder eines Motives zu halten, das zu irgend einer Zeit, gleichviel welcher, während der Dauer der Herrschaft gewisser Vorstellungen

erfunden sein muss, welche noch zu Alkidamas' Zeiten notorisch festgehalten wurden. Die Möglichkeit, beide Dichter an einer Stelle zusammentreffen zu lassen, war für Jeden vorhanden, der sich Homer als wandernden Rhapsoden zu denken gewöhnt hatte; die Stelle selbst war durch die Verse der 'Werke und Tage' gegeben.

Nur unter der Voraussetzung, dass der Sophist der Erfinder der behandelten Situation war, wird auch die Veranlassung zu der Erfindung überhaupt erst begreiflich. Denn nur ein sophistischer Geschmack konnte eine interessante Aufgabe darin finden, die beiden berühmtesten Dichter alter Zeit im Wettkampf einander gegenüberzustellen unter der Bedingung, dass der in der allgemeinen Schätzung höher stehende sein Übergewicht zwar im Kampfe bekunden, aber trotzdem den Sieg dem geringer geschätzten endlich überlassen müsse; nur ihm konnte die geschickte Lösung einer solchen Aufgabe als ein würdiger Vorwurf erscheinen, den zu gewinnen eine willkürliche, wenn auch nahe liegende Erfindung sich der Mühe wohl verlohnte. In vollem Einklange damit steht dann noch der Umstand, dass die eingehende Schilderung des Wettkampfes in allen seinen Einzelnheiten in den Mittelpunkt gestellt und in dem Maasse betont erscheint, dass alles Übrige dagegen zurücktritt, so wie die Form und der Inhalt, welche dieser Schilderung gegeben sind. Die Gegner sich im Vortrage grösserer Abschnitte ihrer eigenen bekannten Dichtungen messen zu lassen, war nicht gut möglich und konnte kein Interesse gewähren, ihnen eigene zu diesem Zwecke zu erfindende Improvisationen grösseren Umfanges in den Mund zu legen stellte eine Aufgabe, der man sich nicht gewachsen fühlte. So wird denn dieser wesentliche und Haupttheil des Wettkampfes in summarischer Berichterstattung nur gestreift, dagegen das Hauptgewicht auf den zweiten und Schlusstheil gelegt, jenes Frage- und Antwortspiel, in welchem nach Analogie der ὑποβολή oder προβολή rhapsodischer Agonen die vorgeführten Kämpfer ihre Schlagfertigkeit zu bekunden haben, dem Erfinder aber Gelegenheit geboten wird, den eigenen Scharfsinn in glänzendster und ausgiebigster Weise zu bethätigen. Dass die Lösung der so gestellten Aufgabe, wie sie uns bei Alkidamas vorliegt, Spuren hoher Alterthümlichkeit an sich trage, kann ich durchaus nicht finden; im Gegentheil, ihre gesammte Beschaffenheit weist ein so modernes Gepräge und einen so sophistischen Charakter auf, dass Alkidamas als denjenigen zu betrachten, der unabhängig von jeder älteren Überlieferung aus eigener Erfindung das Thema sich stellte und im Sinne seiner eigenen Geschmacksrichtung behandelte, mir sogar geradezu geboten erscheint. Wenn er für die Zwecke seiner Darstellung als Material neben Homerischen und Hesiodischen Versen auch zwei ältere Spruchverse verwendet und Homer

in den Mund legt, welche bereits bei Theognis in erweiterter Gestalt begegnen:

> ἀρχὴν μὲν μὴ φῦναι ἐπιχθονίοισιν ἄριστον,
> φύντα δ' ὅπως ὤκιστα πύλας Ἀΐδαο περῆσαι

(vergl. Theogn. 425 ff.), so wird durch diesen Umstand jenes Urtheil nicht berichtigt, sondern einfach bestätigt; er beweist eben nur, mit welch' bewusster Freiheit der Sophist sein erfinderisches Spiel betrieben hat, keineswegs aber dass er bereits Vorgänger gehabt haben müsste. Dasselbe gilt von den beiden Versen, welche er zu Beginn des Spieles mit Amphibolien, den ersten Hesiod, den zweiten Homer, sprechen lässt:

> δεῖπνον ἔπειθ' εἵλοντο βοῶν κρέα καὐχένας ἵππων
> ἔκλυον ἱδρώοντας, ἐπεὶ πτολέμου κορέσθην (so die Hs.).

Diese hat er nämlich augenscheinlich, weil sie ihm für seinen Zweck zu passen schienen, entweder dem Aristophanes abgeborgt, oder derselben Quelle entnommen, die dieser etwa benutzte, der im Frieden 1270 ff., nachdem der Sohn des kriegswüthigen Lamachos vom friedliebenden Trygaeos wegen des Inhaltes seiner Recitationsproben einen starken Rüffel erhalten und darum gefragt hat, was er denn vortragen solle, damit jener Gefallen daran habe, Trygaeos aber darauf das Thema mit den Worten gestellt:

> ὡς οἱ μὲν δαίνυντο βοῶν κρέα, καὶ τὰ τοιαυτί·
> ἄριστον προτίθεντο καὶ ἅττ' ἥδιστα πάσασθαι,

den Jungen die folgenden Worte:

> ὣς οἱ μὲν δαίνυντο βοῶν κρέα, καὐχένας ἵππων
> ἔκλυον ἱδρώοντας, ἐπεὶ πολέμου ἐκόρεσθεν

zusammenstoppeln, dann aber zur Verzweifelung des Auftraggebers allmählich wieder in das gewohnte Geleise zurückgerathen lässt.[1]

Indessen, obwohl es möglich war, auf diesem Wege und in dieser Form Homer seine entschiedene Überlegenheit in glänzender Weise bekunden und diese durch den einstimmigen Beifall der Festversammlung anerkannt werden zu lassen, so sollte doch nun einmal Hesiod als Sieger aus dem Kampfe hervorgehen und dieser unerwartete und nicht zu erwartende Ausgang musste in irgend einer glaublichen Weise

---

[1] [Die Ausführungen von E. Meyer über den ἀγών im Allgemeinen und die zuletzt angezogene Stelle im Besonderen in dem zuletzt ausgegebenen Hefte des Hermes (XXVII S. 377 ff.) sind zu spät zu meiner Kenntniss gelangt, um näher auf sie eingehen zu können. Ich muss mich daher auf die Erklärung beschränken, dass ich mich ausser Stande sehe, ihr Ergebniss als richtig anzuerkennen und mir anzueignen.]



motivirt werden. Den Gepflogenheiten der Zeit gemäss lag in einem solchen die officielle Entscheidung in den Händen der vom Agonotheten dazu bestellten Kampfrichter, welche, obwohl in den Versen der 'Werke und Tage' nicht erwähnt, darum selbstverständlich in einer ausführlichen Darstellung des Herganges eine Rolle zu spielen hatten. Dieses Richtercollegium war also in der Weise zu organisiren, dass sein Wahrspruch in einen Gegensatz zu dem richtigen Urtheile der öffentlichen Meinung treten konnte. Zu diesem Zwecke gab, wie es scheint, Alkidamas den übrigen Beisitzern nur eine berathende Stimme, und legte die Entscheidung gänzlich in die Hände nur éines Mitgliedes, nämlich ihres Obmannes, der dann ein falsches Urtheil fällte, weil er selbst kein richtiges hatte, und dafür die alleinige Verantwortung tragen muss. Lediglich, um eine solche Ausnahmestellung begreiflich zu machen, ist dieser unglückliche Sündenbock zum Bruder des Verstorbenen gemacht und zur Würde eines 'Königs' avancirt, und weshalb diese ganze, in ihren Motiven so durchsichtige Erfindung auf Rechnung des spitzfindigen Scharfsinns einer älteren Zeit, und nicht vielmehr des Sophisten selbst gesetzt werden soll, vermag ich nicht einzusehen. Auch der Name, welcher dem Übelthäter gegeben wird, erweist sich bei näherem Zusehen als eine scherzhafte Gelegenheitserfindung. Schon, dass er nur hier und sonst nirgends begegnet, berechtigt zu der Vermuthung, dass er zu einem bestimmten Zwecke eigens erfunden ist und darum auch eine besondere Bedeutung hat, und diese Vermuthung wird durch seine Etymologie bestätigt. Die Lautform schwankt zwar in der späteren Überlieferung zwischen Πανοίδης, wie in unserer Handschrift des 'Agon' zweimal geschrieben wird, und Πανίδης, wie Joannes Tzetzes in der von ihm benutzten Handschrift las und auch in den Handschriften des Philostratos (Apostolios) sich geschrieben findet, und da keine von beiden Schreibungen eine befriedigende Erklärung möglich macht, hatte G. Hermann Πανείδης zu setzen vorgeschlagen. Allein durch das viel ältere Zeugniss des Papyrus, auf welchem an éiner Stelle die Genetivform [Π]ανήδου deutlich erkennbar ist, ist jetzt festgestellt, dass als die richtige Schreibung vielmehr Πανήδης zu gelten hat. Diese Wortform aber ist offenbar eine Bildung nach Analogie von ἀηδής, und soll den Träger des Namens als eine Person bezeichnen, der 'Alles recht ist', die an Allem, also auch dem Schlechten und Minderwerthen, Gefallen hat, und somit die Urtheilsunfähigkeit eines Mannes charakterisiren, der Hesiod einem Homer vorziehen konnte, da er es nun einmal sollte. Die Anwendung der Genetivbildung auf -ου darf bei einem Schreiber aus der letzten Zeit des 3. Jahrhunderts nicht auffallen; Alkidamas selbst hatte natürlich Πανήδους geschrieben.

Die bisher besprochenen Zusätze und Erweiterungen der ursprünglichen Form sind die eigentlich wesentlichen und den Charakter der Neugestaltung bedingenden: sie sind durch die sophistische Tendenz eines neu eingeführten Hauptmotivs gewissermaassen gefordert und stehen mit einander in einem ursächlichen Zusammenhange. Von gar keiner oder doch nur nebensächlicher Bedeutung sind die zahlreichen anderen, welche lediglich zum äusseren Aufputz und zur Specialisirung der Darstellung dienen, und darum noch viel weniger als jene geeignet die Vorstellung zu begründen, als habe sie Alkidamas nothwendig einer älteren, in irgend einer Weise fest ausgestalteten Darstellung entlehnt und nicht selbst frei erfinden können. Dass dem Sieger ein Kranz aufgesetzt wird, dass der Dreifuss, der ihm als Siegespreis zufällt und den die Verse der 'Werke und Tage' nur als mit Henkeln versehen bezeichnen, als von Bronze gefertigt angegeben und vom Besitzer bei Gelegenheit der Weihung an die Musen mit einer Weihinschrift versehen wird, das alles sind Einzelheiten, welche durch den herkömmlichen Brauch in Fällen wie der vorliegende gegeben und gewissermaassen selbstverständlich waren. Den Wortlaut des Epigrammes hinzuzufügen veranlasste den Erfinder die Absicht den Schein anzunehmen, als ob er die thatsächliche Richtigkeit seiner Angaben durch ein monumentales Zeugniss zu beurkunden im Stande sei: dass man ihm das glauben werde, braucht er darum noch nicht vorausgesetzt zu haben. Dass er aber zu diesem Zwecke das Erzeugniss einer vor seiner Zeit ausgeführten thatsächlichen Fälschung benutzt habe, ist nicht erweislich und dass eine solche Annahme trotzdem nothwendig sei, wird nur der behaupten wollen, der dem Sophisten nicht den Muth und die Fähigkeit zutrauen will, die Verse des Epigrammes, wie so viele andere, auf eigene Verantwortung und aus eigenen Mitteln zu Stande zu bringen. Der Inhalt des Epigrammes war durch die Absicht, in der es erfunden wurde, vorgezeichnet: Hesiod selbst bezeugt, dass der von ihm besiegte Gegner Homer gewesen, und ergänzt dadurch die in den Versen der 'Werke und Tage' von ihm gemachten Angaben. Daneben durch Anwendung der gleichen Ausdrucksform (ὕμνῳ νικήσας; vgl. das ὕμνῳ νικήσαντα der 'Werke und Tage') an die letzteren zu erinnern, war durchaus zweckmässig und im Sinne des Erfinders geeignet, der Erfindung Wahrscheinlichkeit zu verleihen.

Alle übrigen Zusätze dieser Gattung verdanken ihren Ursprung dem sehr begreiflichen Bemühen, der Darstellung des Herganges durch eine möglichst glänzende äussere Ausstattung erhöhte Bedeutung zu verleihen. So wird denn neben dem musischen Agon der ihm vorangehende gymnische ausdrücklich betont, die berufensten Vertreter der dabei in Betracht kommenden körperlichen und geistigen Kunstfertig-

keiten werden durch geeignete Mittel veranlasst, sich an dem Kampfspiel zu betheiligen, und ganz Hellas strömt nach Chalkis zusammen, um einer so hochinteressanten Schaustellung als Zuschauer und Zuhörer beizuwohnen. Denn dass auch das letztere Moment in der Einleitung, welche in der Darstellung des 'Agon' sich eine starke Zusammenziehung hat gefallen lassen müssen, von Alkidamas besonders hervorgehoben worden war, ergibt sich mit Sicherheit aus dem Umstande, dass im Verlaufe der weiteren Darstellung wiederholt die Zuhörerschaft, welche ihrem Urtheile Ausdruck zu geben fortgerissen wird, kurzweg als die Gesammtheit aller Hellenen, οἱ Ἕλληνες, bezeichnet wird. Eine so allgemeine Theilnahme an dem Hergange konnte nur dann glaublich erscheinen, wenn die Bedeutung der Persönlichkeit, welcher die Leichenfeier galt, und der Ereignisse, die sie veranlasst hatten, in zweckentsprechender Weise gesteigert wurde. So musste denn Amphidamas, der in Wirklichkeit vermuthlich dem Stande der Hippoboten von Chalkis angehört hat, es sich gefallen lassen, dass er zum Range eines Königes der Insel Euboea mit der Residenz in Chalkis erhöht wurde, und er durfte nicht eines natürlichen Todes gestorben, sondern musste als streitbarer Held in der Schlacht gefallen sein; auf ein solches Ende schien ja schon das Epitheton δαΐφρων, welches ihm in den Versen der 'Werke und Tage' gegeben ist und das natürlich in dem Sinne von 'schlachtenkundig' genommen wurde, in nicht misszuverstehender Weise hinzudeuten. Natürlich durfte es dann auch nicht eine unbekannte und namenlose Winkelfehde gewesen sein, in der Amphidamas den Tod gefunden; es musste vielmehr ein sagenbekanntes Ereigniss sein, das die Theilnahme von ganz Hellas auf sich ziehen konnte. Diese Erwägung führte dazu, den Hergang in die Periode der langandauernden Kämpfe zwischen Chalkis und Eretria um Lelantos zu verlegen, von denen die Überlieferung berichtete, und damit für solche, die den Roman für Geschichte nehmen wollten, diese Überlieferung durch eine interessante und bedeutsame Thatsache zu vervollständigen; chronologischer Studien auf dem Gebiete der Litteratur- und politischen Geschichte bedurfte es zu diesem Ende für den Sophisten nicht und hat auch Alkidamas sicher nicht angestellt. Die Kunde von der hohen maritimen Entwickelung, den ausgedehnten Handelsbeziehungen und der erfolgreichen colonisatorischen Thätigkeit der euboeischen Städte schon in sehr frühen Zeiten, gab dann Veranlassung, Amphidamas nicht in einer Landschlacht, sondern in einem Schiffskampfe (ναυμαχοῦντα), der dann in den Gewässern des Euripos ausgefochten zu denken ist, den Heldentod sterben zu lassen und damit eine Situation zu schaffen, die den Zeitgenossen des Alkidamas sicher nicht so wunderbar und unglaublich erschienen ist, als den

Kritikern neuerer Zeit, welche, an der Geschichtlichkeit der erfundenen Thatsache festhaltend, das unbequeme ναυμαχοῦντα der Plutarchischen Angabe mit K. F. Hermann (Gesammelte Abhandlungen 1849, S. 194) in μονομαχοῦντα verbessern und dem Hergange dadurch eine alterthümlichere Färbung verschaffen zu können glauben.[1] Dazu liegt in der That gar keine Berechtigung vor. Auch Apollonios von Rhodos (denn auf dessen κτίσις Ναυκράτεως als Quelle sind meines Erachtens die Angaben Strabon's XVII, p. 801 über die Zeit und die näheren Umstände der Gründung von Naukratis zurückzuführen) liess durch einen in einem Schiffkampfe über Inaros davongetragenen Sieg sich die Milesier den Weg zu der Stelle bahnen, an welcher sie dann des Erzählers Vaterstadt gründeten; freilich war es in diesem Falle die den Griechen naheliegende Etymologie des Stadtnamens, welche der Erfindung zum Ausgangspunkte diente und zu ihr gewissermaassen aufforderte, aber die Analogie ihrer Entstehungsweise zu der der älteren kann doch schwerlich verkannt werden.

Ganz ähnlich verhält es sich endlich mit einem weiteren specialisirenden Zusatze von Alkidamas' Darstellung, welcher an letzter Stelle noch zu erwähnen bleibt. Die Verse der 'Werke und Tage' nennen die Veranstalter der Leichenspiele nicht bei Namen, sondern begnügen sich damit, sie als die Söhne des Amphidamas zu bezeichnen, Alkidamas aber hatte wenigstens einem von ihnen, wahrscheinlich doch dem ältesten, einen Namen, und zwar Ganyktor, gegeben. Und dazu hatte er alle Veranlassung. Nachdem einmal zu einem bestimmten Zwecke die Erzählung des Herganges in der Weise zu specialisiren beliebt worden war, dass ein Obmann der Kampfrichter eingeführt, mit Amphidamas und seinen Söhnen, den Agonotheten, in verwandschaftliche Beziehung gesetzt und ihm ein erfundener bedeutsamer Name gegeben wurde, musste es unerlässlich erscheinen, auch diese Agonotheten in gebührender Weise hervortreten und darum wenigstens den ältesten der Söhne nicht ohne Namen zu lassen. Eines bedeutsamen Namens bedurfte es zu diesem Ende nicht, es genügte, wenn er nur ein alterthümliches Gepräge trug, und woher Alkidamas die Benennung, für welche er bei freigestellter Auswahl sich entschied, entnommen hat, ist zufälliger Weise noch nachweisbar: in derjenigen Fassung der Legende vom Tode Hesiod's, in welcher nach dem Zeugniss des 'Agon' sie Alkidamas, gleichfalls im Μουσεῖον, vorgeführt hatte, waren die Mörder des Dichters die Söhne des Phegeus, Amphiphanes und Ganyktor, in der Eratosthenischen Darstellung desselben Herganges

[1] Μονομαχοῦντα πρὸς Ἐρετριέας gibt auch gar nicht den offenbar allein gewollten Sinn, was in der Eile gleich anfänglich übersehen wurde, und nun fortwährend weiter übersehen zu werden pflegt.



hiessen sie zwar Antiphos und Ktimenos, waren aber Söhne eines Ganyktor. Ob die getroffene Wahl auch eine passende war, ist meines Erachtens eine Frage, welche aufzuwerfen sich der Mühe nicht verlohnen würde.

Auf Grund der vorgeführten Erwägungen halte ich mich zu der Behauptung für berechtigt, dass im Alterthum zu keiner Zeit eine andere Überlieferung vom Wettkampfe Homer's und Hesiod's bekannt gewesen ist, als diejenige, welche in der Darstellung des Alkidamas gefunden wurde, und dass diese alleinige Quelle der Überlieferung als ein auf deutlich erkennbarer Grundlage und zu begreiflichen Zwecken vom Verfasser mit freier Willkür aus den ihm wohlbekannten Versen der 'Werke und Tage' ohne jede sonstige Vermittelung herausgesponnener Roman zu betrachten ist. Für die Beantwortung aber der Frage nach der Ächtheit jener Verse sind diese Thatsachen von entscheidender Bedeutung. Wer sie für interpolirt erklären will, ist verpflichtet, eine Veranlassung nachzuweisen, welche eine spätere Einschiebung herbeiführen konnte, und da angesichts des dargelegten Thatbestandes ein solcher Nachweis unmöglich geliefert werden kann, so ist damit die Ächtheit und Ursprünglichkeit der angefochtenen Episode indirect so gut wie erwiesen. Den directen Beweis zu liefern übernimmt der Dichter selbst einem Jeden gegenüber, der ihn ohne Vorurtheil verstehen will und kann.

Ausgegeben am 3. November.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1892.

XLIV.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

3. November. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. E. du Bois-Reymond.

1. Hr. Virchow las über den troischen Ida und die Porta von Zeitunlü.

2. Hr. Weber theilte einige Bemerkungen mit über Bâhlî, Bâhlika.

3. Hr. Harnack machte eine Mittheilung über Bruchstücke des Evangeliums und der Apokalypse des Petrus.

Die ersten beiden Mittheilungen erscheinen in einem der nächsten Berichte; die Mittheilung 3. folgt umstehend.



Bruchstücke des Evangeliums und der Apokalypse des Petrus.

Von Adolf Harnack.

Die von Hrn. U. Bouriant (Mém. publ. par les membres de la Mission Archéol. Française au Caire, T. IX, fasc. 1, 1892) zusammen mit griechischen Fragmenten der Henoch-Apokalypse edirten griechischen Bruchstücke eines Evangeliums und einer Apokalypse des Petrus[1] sind von dem Herausgeber nicht näher bestimmt worden. Zu dem Fragment aus dem Petrus-Evangelium hat er (S. 137) bemerkt: »Cet évangile n'a jusqu'à présent, à ma connaissance au moins, été signalé nulle part«, und zu dem Bruchstück aus der Petrus-Apokalypse (S. 142): »L'auteur n'est pas nommé et le texte ne se trouve ni dans Thilo ni dans Tischendorf; il est possible, étant donné le voisinage de l'évangile de S. Pierre, que notre fragment appartienne à un ouvrage attribué au même apôtre. Une apocalypse apocryphe de S. Pierre étant citée par Tischendorf dans ses »Apocalypses apocryphae«, j'admettrai provisoirement que notre morceau en est un débris.«

Die beiden Fragmente sind Theile der alten, zur christlichen Urlitteratur gehörenden Schriften »Εὐαγγέλιον κατὰ Πέτρον« und »Ἀποκάλυψις Πέτρου«, und wir begrüssen in ihnen eine sehr werthvolle Bereicherung unserer Kenntniss der urchristlichen Schriftstellerei. Dass sie wirklich zu jenen alten Petrus-Schriften gehören, soll hier in Kürze bewiesen werden.

I. Das evangelische Fragment (nach meiner Zählung etwa 174 Stichen umfassend, den Stichos zu 36 Buchstaben gerechnet) beginnt (S. 137 Bouriant) mitten in der Leidensgeschichte mit einem Satze, der nicht in unseren Evangelien steht (τῶν δὲ Ἰουδαίων οὐδεὶς ἐνίψατο τὰς χεῖρας

---

[1] Pergamentcodex, gefunden in einem Grabe zu Akhmim, saec. VIII—XII [sic; nähere Beschreibung und Facsimile fehlen], 33 fol., ohne Paginirung, 15 × 12 cm, S. 1: Koptisches Kreuz mit den Buchstaben A und Ω, S. 2—10: Fragment des Petrus-Evangeliums, S. 11. 12: leer, S. 13—19: Fragment der Petrus-Apokalypse [der Text beginnt S. 19 und endet S. 13], S. 20: leer [hiernach scheint es, als sei bereits die Vorlage lückenhaft gewesen], S. 21—66: Zwei grosse Fragmente der Henoch-Apokalypse,

οὐδὲ Ἡρώδης *οὐδ᾽ εἷς τῶν κριτῶν αὐτοῦ*), giebt eine zusammenhängende Erzählung von dieser und von der Auferstehungsgeschichte und bricht ab mit dem Satze (p. 142): *ἡμεῖς δὲ οἱ δώδεκα μαθηταὶ τοῦ κυρίου ἐκλαίομεν καὶ ἐλυπούμεθα καὶ ἕκαστος λυπούμενος διὰ τὸ συμβὰν ἀπηλλάγη εἰς τὸν οἶκον αὐτοῦ. ἐγὼ δὲ Σίμων* Πέτρος *καὶ* Ἀνδρέας *ὁ ἀδελφός μου λαβόντες ἡμῶν τὰ λίνα ἀπήλθαμεν εἰς τὴν θάλασσαν, καὶ ἦν σὺν ἡμῖν* Λευεὶς *ὁ τοῦ* Ἀλφαίου *ὃν κύριος* .... Dieser Satz zeigt, dass Petrus als der Schreiber des Evangeliums eingeführt war. Er ist es also auch, der (S. 139 Z. 5 ff.) spricht: Ἐγὼ *δὲ μετὰ τῶν ἑταίρων μου ἐλυπούμην καὶ τετρωμένοι κατὰ διάνοιαν ἐκρυβόμεθα· ἐζητούμεθα γὰρ ὑπ᾽ αὐτῶν ὡς κακοῦργοι καὶ ὡς τὸν ναὸν θέλοντες ἐμπρῆσαι.* Die Erzählung der Geschichte Jesu scheint auf den vier kanonischen Evangelien zu fussen (dass auch das Johannes-Evangelium berücksichtigt ist, lehrt z. B. S. 139, 3, s. Joh. 19, 41: *κῆπος* Ἰωσήφ; S. 138, 8 s. Joh. 19, 32 f.; dass Marcus benützt ist, zeigt der oben abgedruckte Schluss) und also jünger als diese zu sein. Aber, einige sehr merkwürdige Zusätze (das wandelnde Kreuz; die Stimme vom Kreuz), Ausspinnungen, Steigerungen und Modificationen abgerechnet, bewahrt sie im Wesentlichen den synoptischen Typus und macht daher (vergl. das sogenannte Evangelium des Nikodemus) durchaus den Eindruck, dem 2. Jahrhundert anzugehören: freies Schalten mit dem Stoff, beträchtliche Erweiterungen, aber im Rahmen der kanonischen Überlieferung (breite, aber nicht überall durchsichtige und geordnete Schilderung). Auffallend ist, dass der König Herodes als der eigentliche verurtheilende Richter erscheint, Joseph von Arimathia als Freund des Pilatus und des Herrn eingeführt, Pilatus also in günstigstem Licht vorgestellt wird. Noch bemerkenswerther aber ist Folgendes: nachdem der Erzähler von den Schlägen, Stössen und Geisselungen berichtet hatte, fährt er fort (S. 138, 3) *καὶ ἤνεγκον δύο κακούργους καὶ ἐσταύρωσαν ἀνὰ μέσον αὐτῶν τὸν κύριον. αὐτὸς δὲ ἐσιώπα* (*ἐσιωπάσας* Cod.) *μηδὲν πόνον ἔχων.* Augenscheinlich ist hier ein d o k e t i s c h e s Element eingeführt, welches in den kanonischen Evangelien nicht vorkommt: Jesus soll schlechterdings keinen Schmerz empfunden haben. Ferner ist nur e i n Wort Jesu vom Kreuz wiedergegeben, aber es lautet in diesem Evangelium (S. 138, 13): *ἡ δύναμίς μου, ἡ δύναμίς* (*μου*) *κατέλειψάς με*, und dann heisst es sofort: *καὶ εἰπὼν ἀνελήφθη.* Dieses »*ἀνελήφθη*« kann doketisch verstanden werden (doch s. Luc. 23, 43), und die seltsame Deutung des »Ἠλεί, *ἠλεί*« als »*ἡ δύναμίς μου*« zeigt, dass dieser Evangelist an dem Ausdruck der Gottverlassenheit Jesu Anstoss genommen hat und daher nur von einem Erlöschen seiner Kräfte etwas wissen wollte (oder dachte sich der Verf. den *ἄνω* Χριστός als die Kraft?). Wir haben also in unserem Stück ein Fragment einer Evangelienschrift zu erkennen, die sich 1. als von Petrus verfasst giebt, 2. mit den

kanonischen Evangelien sehr verwandt war, aber sich in Einzelheiten, namentlich in der genauen Schilderung des Auferstehungsvorganges, von ihnen (zu Ungunsten) merklich unterschied, 3. doketische Elemente enthielt, 4. wahrscheinlich dem 2. Jahrhundert angehörte — denn es finden sich in dem Fragment keine Spuren einer späteren Zeit, und ausserdem spricht die Verbindung mit der Petrus-Apokalypse (s. unten) und dem Henoch-Buche für ein hohes Alter.

Von einem alten Petrus-Evangelium wissen wir aus der Kirchengeschichte nicht viel, aber doch einiges. Origenes bekundet (in Matth. T. X, 17), dass er es gelesen hat. Über den Werth des Buches sagt er nichts (*τοὺς δὲ ἀδελφοὺς Ἰησοῦ φασί τινες εἶναι, ἐκ παραδόσεως ὁρμώμενοι τοῦ ἐπιγεγραμμένου κατὰ Πέτρον εὐαγγελίου ἢ τῆς βίβλου Ἰακώβου, υἱοὺς Ἰωσὴφ ἐκ προτέρας γυναικός, συνῳκηκυίας αὐτῷ πρὸ τῆς Μαριάς*). Eusebius (h. e. III, 3, 2. III, 25, 6; nach ihm Hieronymus und das Decret des Gelasius) verwirft es als häretisch. Theodoret (h. f. II, 2) will wissen, dass die Nazaräer es gebrauchen (?). Das wichtigste und zugleich das älteste Zeugniss (um 200) aber bietet der Bischof Serapion von Antiochien (bei Euseb. h. e. VI, 12). Wir erfahren hier, dass das Evangelium in der Gemeinde zu Rhossus gelesen wurde, dass sich ein Streit über dasselbe erhob und Serapion, ohne das Evangelium durchgelesen zu haben, die Lectüre gestattete, dann aber die Erlaubniss zurückzog, weil er sich nachträglich überzeugt hatte, »dass zwar das Meiste in dem Evangelium der rechten Lehre des Heilands angehöre, Einiges aber von Geboten hinzugefügt sei« und das Buch der Meinung der Doketen Vorschub leiste (die es auch brauchten). Diese Charakteristik des Evangeliums — Serapion hält es übrigens nicht für jung — stimmt ganz vortrefflich zu dem, was wir aus unserem Fragment über die Beschaffenheit des Petrus-Evangeliums, aus dem es stammt, ermitteln konnten. Es ist demnach schwerlich zu bezweifeln, dass wir in dem Fragment von Akhmîm wirklich ein Bruchstück des alten Petrus-Evangeliums erhalten haben, das wahrscheinlich bald nach der Mitte des 2. Jahrhunderts abgefasst worden ist (von einem anderen Petrus-Evangelium wissen wir überhaupt nichts). Wo es entstanden ist, ist nicht zu ermitteln — vielleicht in Syrien, wo es zuerst auftaucht. Dass es im Anfang des 3. Jahrhunderts nach Aegypten gekommen ist, lässt sich wohl aus der Kenntniss des Origenes folgern. Immerhin bleibt es höchst merkwürdig, ja räthselhaft, dass es dort noch in der späten Zeit, aus der unsere Handschrift stammt, gelesen, mit der Apocalypse Petri und dem Henoch-Buch vereinigt und einem Mönch mit in's Grab gegeben worden ist; denn zwischen Eusebius und der Zeit unserer Handschrift fehlt uns jede selbständige Kunde von der Existenz des Evangeliums. Wie viel Alterthümliches hat

doch die griechisch-koptische Kirche, bez. das Mönchthum in dieser Kirche, bewahrt!

II. Die Vermuthung des Hrn. Bouriant, die namenlose Apokalypse, die in der Handschrift dem Petrus-Evangelium folgt, sei eben desshalb vielleicht eine Petrus-Apokalypse, lässt sich nicht nur erweisen, sondern es kann auch gezeigt werden, dass sie die Petrus-Apokalyse ist, d. h. jene uralte Schrift, die in der ältesten Zeit neben der Johannes-Apokalypse in Rom und im Orient gestanden hat, die noch um d. J. 440 nach dem Zeugniss des Sozomenos in einigen Gemeinden Palästina's jährlich einmal während der Vorfeier des Osterfestes vorgelesen worden ist und deren Geschichte in der Kirche wir mindestens bis zur Zeit um d. J. 500 verfolgen können. Über diese Apokalypse, die zuerst Clemens Alex. und das Muratorische Fragment erwähnen und zwar als heilige Schrift (Jener hat sie in seinen Hypotyposen neben den katholischen Briefen ausgelegt; dieses rechnet sie zum Neuen Testament, vermerkt aber den Widerspruch Einiger), sind wir ziemlich gut unterrichtet. Wir wissen auch, dass sie 270 (Catalog. Claromont.) bez. 300 (Nicephorus) Stichen umfasst hat; aber weder im Original, noch in einer Übersetzung ist sie bisher aufgetaucht. Nur ein paar kleine Fragmente waren uns erhalten; doch ist nicht alles, was als Fragment bezeichnet worden ist, sicher. Hr. Zahn (Gesch. des NTlich. Kanons II S. 818 f.) hat nur fünf (drei bei Clemens Alex. und zwei bei Macarius Magnes) gelten lassen. Die drei bei Clemens erhaltenen, unzweifelhaften Bruchstücke zeigen, dass die Apokalypse in einem noch phantastischeren Geiste geschrieben war als die Johannes-Apokalypse. Sie lauten: I. Τὰ βρέφη ἐξαμβλωθέντα τῆς ἀμείνονος ἐσόμενα πείρας (lies μοίρας). II. Καὶ ἀστραπὴ πυρὸς πηδῶσα ἀπὸ τῶν βρεφῶν ἐκείνων καὶ πλήσσουσα τοὺς ὀφθαλμοὺς τῶν γυναικῶν. III. Τὸ δὲ γάλα τῶν γυναικῶν, ῥέον ἀπὸ τῶν μαστῶν καὶ πηγνύμενον, γεννήσει θηρία λεπτὰ σαρκοφάγα καὶ ἀνατρέχοντα εἰς αὐτὰς κατεσθίει. In der Apokalypse waren mithin ausgesuchte fürchterliche Strafen geschildert, die gewisse Classen sündigender Weiber in der Hölle treffen. Das ist das Sicherste, was wir bisher über den Inhalt dieses Buches wussten.

Unser Fragment, dem der Anfang und Schluss fehlt, umfasst etwa 131 Stichen (nach meiner Berechnung; der Stichos zu 36 Buchstaben). Init.: Πολλοὶ ἐξ αὐτῶν ἔσονται ψευδοπροφῆται καὶ ὁδοὺς καὶ δόγματα ποικιλοὶ (ποικίλα) τῆς ἀπωλείας διδάξωσιν, expl.: οὗτοι δὲ ἦσαν οἱ ἄφθαντες τὴν ὁδὸν τοῦ θεοῦ. Es ist minder gut erhalten, als das Fragment aus dem Petrus-Evangelium. Mehrere Zeilen sind theilweise unleserlich; auch hat es ziemlich viele Schreibfehler. Es ist jetzt namenlos; aber dass es von Petrus herrühren will, macht der Satz S. 142, 4f. sehr wahrscheinlich. Dort heisst es: ἀπερχόμενοι (ἀπερχόμενος



cod.) δὲ μετ᾽ αὐτοῦ ἡμεῖς οἱ δώδεκα μαθηταὶ ἐδεήθημεν ὅπως δείξῃ ἡμῖν ἕνα τῶν ἀδελφῶν ἡμῶν δικαίων τῶν ἐξελθόντων ἀπὸ τοῦ κόσμου. Also waren die zwölf Jünger in der ersten Person eingeführt (cf. S. 143, 9: ἔκθαμβοι γεγόναμεν. 143, 16. 144, 2). In diesem Falle (s. das Petrus-Evangelium und das Kerygma Petri) ist aber gewöhnlich Petrus als der Sprechende und als der Schriftsteller gedacht; in der That spricht auch in unserem Fragment S. 143, 6 Einer im Singular: ἁπλῶς οὐ δύναμαι ἐξηγήσασθαι κτλ., vergl. S. 143, 10ff. S. 144, 2. 16. Er, d. h. Petrus, ist der eigentliche Seher. Allein nicht nur eine Petrus-Apokalypse ist es, die wir vor uns haben, sondern die Petrus-Apokalypse; denn S. 144, 8ff. 16ff. S. 145, 2. 3ff. 146. werden dem Apokalyptiker in der Hölle verschiedene Classen von Weibern, die entsetzlich gesündigt haben, gezeigt, wie sie von ausgesuchten Strafleiden gepeinigt werden. S. 144, 18ff. – die Stelle ist zum Theil unleserlich — heisst es: κἀκεῖ ἐκάθηντο γυναῖκες ἔχουσαι τὸν ἰχῶρα μέχρι τῶν τραχήλων καὶ ἀντικρὺς αὐτῶν πολλοὶ παῖδες ο . . . . σα . ωροι ἐτίκτοντο καθήμενοι ἔκλαιον καὶ προήρχοντο ἐξ αὐ. . . . . ες πυρὸς καὶ τὰς γυναῖκας ἔπλησσον κατὰ τῶν ὀφθαλμῶν. αὗται δὲ ἦσαν αρα . . . . υσαι καὶ ἐκτρώσασαι. Dass dies die Stelle ist, aus der Clemens Alex. sein zweites Citat geschöpft hat (s. oben), ist offenbar. Die anderen Citate lassen sich allerdings nicht nachweisen; aber unser Fragment umfasst noch nicht ganz die Hälfte der vollständigen Schrift (130: 270 bez. 300); übrigens passen jene Citate vortrefflich zu dem Geist und Inhalt des Fragments.

In dem Codex von Akhmîm ist uns also ein grosser Theil der uralten Petrus-Apokalypse wieder geschenkt. Ihre Anlage ist nun wesentlich deutlich geworden. Sie enthielt Offenbarungen (bez. Schauungen) über den Zustand der Gerechten und der Sünder nach dem Tode, die der Herr selbst seinen zwölf Jüngern bez. dem Petrus »auf dem Berge« angeblich gezeigt (mitten in einer Rede Jesu beginnt unser Bruchstück) und die Petrus angeblich niedergeschrieben hat. Die Strafen, die der Seher in der Hölle schaut, sind raffinirt erdacht — eine merkwürdige Anticipation der »Hölle« Dante's, zwölf Jahrhunderte vor Dante. Aber schon in den älteren jüdischen Apokalypsen war Ähnliches erzählt. Hervorgehoben sei, wie kräftig der urchristliche Standpunkt in Bezug auf die Unzuchtsünden, den Reichthum sowie auf das Zinsnehmen hervortritt (S. 145, 10f.: καὶ ἐν ἑτέρῳ τινὶ τόπῳ χάλικες ἦσαν ὀξύτεροι ξιφῶν καὶ παντὸς ὀβελίσκου πεπυρωμένοι καὶ γυναῖκες καὶ ἄνδρες ῥάκη ῥυπαρὰ ἐνδεδυμένοι ἐκυλίοντο ἐπ᾽ αὐτῶν κολαζόμενοι· οὗτοι δὲ ἦσαν οἱ πλουτοῦντες καὶ τῷ πλούτῳ αὐτῶν πεποιθότες καὶ μὴ ἐλεήσαντες ὀρφανοὺς καὶ χήρας ἀλλ᾽ ἀμελήσαντες τῆς ἐντολῆς τοῦ θεοῦ. ἐν δὲ ἑτέρᾳ λίμνῃ μεγάλῃ καὶ πεπληρωμένῃ πύου (ποίου cod.) καὶ αἵματος καὶ βορβόρου ἀναζέοντος ἱστήκεισαν ἄνδρες καὶ γυναῖκες μέχρι γονάτων· οὗτοι δὲ ἦσαν

οἱ δανείζοντες καὶ ἀπαιτοῦντες τόκους τόκων). Sehr lehrreich ist es auch, dass nach einer Schilderung des Paradieses fortgefahren wird (S. 144 1f.): λέγει ἡμῖν ὁ κύριος· οὗτός ἐστιν ὁ τόπος τῶν ἀρχιερέων (ἀρχέρων cod.) ὑμῶν τῶν δικαίων ἀνθρώπων. Dieses »ἀρχιερέων« giebt zu denken (vergl. Didache 13, 3).

Directe geschichtliche Aufschlüsse über die Verhältnisse der ältesten Christenheit gewährt die Schrift nicht; aber sie ist sehr lehrreich, denn sie lässt unzweideutig erkennen, von welcher Kost sich die ältesten Christen auch genährt und welch' seltsame aber ernsthafte Phantasieen sie für »Offenbarungen Christi« ausgegeben und heilig gehalten haben.

Im Folgenden gebe ich den Text des Evangelienfragments. Hr. Bouriant hat sich begnügt, die Handschrift abzudrucken und eine französische Übersetzung beizugeben, in der jedoch einige Fehler der Handschrift bereits corrigirt sind. Die Verseintheilung stammt von mir. Den Text des Apokalypsenfragments werde ich in der nächsten Sitzung vorlegen.

(fol. 1ʳ) Τ[ῶν] δὲ Ἰουδαίων οὐδεὶς ἐνίψατο τὰς χεῖρας οὐδὲ Ἡρώδης οὐδ' εἷς τῶν κριτῶν αὐτοῦ τῶν καὶ βουληθέντων νίψασθαι. 2 ἀνέστη Πειλᾶτος, καὶ τότε κελεύει Ἡρώδης ὁ βασιλεὺς παρ[αλημ]φθῆναι τὸν κύριον εἰπὼν αὐτοῖς, ὅτι ὅσα ἐκέλευσα ὑμῖν ποιῆσαι αὐτῷ ποιήσατε. 3 ἤκει δὲ ἐκεῖ Ἰωσὴφ ὁ φίλος
5 Πειλάτου καὶ τοῦ κυρίου καὶ εἰδὼς ὅτι σταυρίσκειν αὐτὸν μέλλουσιν ἦλθεν πρὸς τὸν Πειλᾶτον καὶ ᾔτησε τὸ σῶμα τοῦ κυρίου πρὸς ταφήν. 4 καὶ ὁ Πειλᾶτος πέμψας πρὸς Ἡρώδην ᾔτησεν αὐτοῦ τὸ σῶμα, 5 καὶ ὁ Ἡρώδης ἔφη· ἀδελφὲ Πειλᾶτε, εἰ καὶ μή τις αὐτὸν ᾐτήκει, ἡμεῖς αὐτὸν ἐθάπτομεν, ἐπεὶ καὶ σάββατον ἐπιφώσκει, γέγραπται γὰρ ἐν τῷ νόμῳ, ἥλιον μὴ δῦναι ἐπὶ πεφονευμένῳ
10 πρὸ μιᾶς τῶν ἀζύμων, τῆς ἑορτῆς αὐτῶν.

6 Οἱ δὲ λαβόντες τὸν κύριον ὤθουν αὐτὸν τρέχοντες καὶ ἔλεγον· εὕρωμεν τὸν υἱὸν τοῦ θεοῦ ἐξουσίαν αὐτοῦ ἐσχηκότες, 7 καὶ πορφύραν αὐτὸν περιέβαλλον καὶ ἐκάθισαν αὐτὸν ἐπὶ καθέδραν κρίσεως λέγοντες· δικαίως κρῖνε, βασιλεῦ τοῦ Ἰσραήλ. 8 καί τις αὐτῶν ἐνεγκὼν στέφανον ἀκάνθινον ἔθηκεν ἐπὶ τῆς κεφαλῆς
15 τοῦ κυρίου. (fol. 2ʳ) 9 καὶ ἕτεροι ἑστῶτες ἐνέπτυον αὐτοῦ ταῖς ὄψεσι, καὶ ἄλλοι τὰς σιαγόνας αὐτοῦ ἐράπισαν, ἕτεροι καλάμῳ ἔνυσσον αὐτὸν καί τινες αὐτὸν ἐμάστιζον λέγοντες· ταύτῃ τῇ τιμῇ ἐτιμήσαμεν τὸν υἱὸν τοῦ θεοῦ.

10 καὶ ἤνεγκον δύο κακούργους καὶ ἐσταύρωσαν ἀνὰ μέσον αὐτῶν τὸν κύριον, αὐτὸς δὲ ἐσιώπα μηδὲν πόνον ἔχων. 11 καὶ ὅτε ὤρθωσαν τὸν σταυρὸν
20 ἐπέγραψαν, ὅτι οὗτός ἐστιν ὁ βασιλεὺς τοῦ Ἰσραήλ, 12 καὶ τεθεικότες τὰ ἐνδύματα ἔμπροσθεν αὐτοῦ διεμερίσαντο καὶ λαχμὸν ἔβαλον ἐπ' αὐτοῖς. 13 εἷς δέ τις τῶν κακούργων ἐκείνων ὠνείδισεν αὐτοὺς λέγων· ἡμεῖς διὰ τὰ κακὰ ἃ ἐποιήσαμεν οὕτω πεπόνθαμεν, οὗτος δὲ σωτὴρ γενόμενος τῶν ἀνθρώπων τί ἠδίκησεν ὑμᾶς; 14 καὶ ἀγανακτήσαντες ἐπ' αὐτῷ ἐκέλευσαν ἵνα μὴ σκελοκοφθῇ,
25 ὅπως βασανιζόμενος ἀποθάνοι.

15 Ἦν δὲ μεσημβρία καὶ σκότος κατέσχε πᾶσαν τὴν Ἰουδαίαν καὶ ἐθορυβοῦντο καὶ ἠγωνίασαν μήποτε ὁ ἥλιος ἔδυ, ἐπειδὴ ἔτι ἔζη, γέγραπται γὰρ αὐτοῖς, ἥλιον μὴ δῦναι ἐπὶ πεφονευμένῳ. 16 καί τις αὐτῶν (fol. 2ᵛ) εἶπεν· ποτίσατε αὐτὸν χολὴν μετὰ ὄξους, καὶ κεράσαντες ἐπότισαν. 17 καὶ ἐπλήρωσαν
30 πάντα καὶ ἐτελείωσαν κατὰ τῆς κεφαλῆς αὐτῶν τὰ ἁμαρτήματα. 18 περιήρχοντο δὲ πολλοὶ μετὰ λύχνων νομίζοντες ὅτι νύξ ἐστιν, καὶ ἐπέσαντο. 19 καὶ ὁ κύριος ἀνεβόησε λέγων· ἡ δύναμίς μου, ἡ δύναμίς μου κατέλειψάς με, καὶ εἰπὼν ἀνελήφθη.

---

1 οὐδεὶς — 2 τῶν καὶ ego, καὶ τῶν Bouriant, καὶ C — 2 Πειλάτης — 4 ἐκελευησα — 17 τιμήσαμεν — 19 ἐσιωπάσας — 19 ὅτι ἐώρθωσαν, corr. Diels — 22 ὠνείδησεν — 24 σκελοκοπηθῇ — 26 μεσεμβρία — 26 ἐθορουβοῦντο — 27 ἠγώνισαν — 27 ἔδυε — 27 γὰρ om. — 31 ἐπέσαντο, contulit Diels διεξεπέσαντο Polyaen. 4, 2, 14. 7, 48 — 31 καὶ om. — 32 μου sec. om.

20 Καὶ αὐτῆς τῆς ὥρας διεράγη τὸ καταπέτασμα τοῦ ναοῦ τῆς Ἱερουσαλὴμ εἰς δύο 21 καὶ τότε ἀπέσπασαν τοὺς ἥλους ἀπὸ τῶν χειρῶν τοῦ κυρίου καὶ ἔθηκαν αὐτὸν ἐπὶ τῆς γῆς, καὶ ἡ γῆ πᾶσα ἐσείσθη καὶ φόβος μέγας ἐγένετο. 22 τότε ἥλιος ἔλαμψε, καὶ εὑρέθη ὥρα ἐνάτη, 23 ἐχάρησαν δὲ οἱ Ἰουδαῖοι καὶ δεδώκασι 5 τῷ Ἰωσὴφ τὸ σῶμα αὐτοῦ, ἵνα αὐτὸ θάψῃ, ἐπειδὴ θεασάμενος ἦν ὅσα ἀγαθὰ ἐποίησεν. 24 λαβὼν δὲ τὸν κύριον ἔλουσε καὶ εἴλησε σινδόνι καὶ εἰσήγαγεν εἰς ἴδιον τάφον καλούμενον κῆπον Ἰωσήφ. 25 τότε οἱ Ἰουδαῖοι καὶ οἱ πρεσβύτεροι καὶ οἱ ἱερεῖς ἰδόντες οἷον (fol. 3r) κακὸν ἑαυτοῖς ἐποίησαν, ἤρξαντο κόπτεσθαι καὶ λέγειν· οὐαὶ ταῖς ἁμαρτίαις ἡμῶν, ἤγγισεν ἡ κρίσις καὶ τὸ τέλος 10 Ἱερουσαλήμ.

26 Ἐγὼ δὲ μετὰ τῶν ἑταίρων μου ἐλυπούμην καὶ τετρωμένοι κατὰ διάνοιαν ἐκρυβόμεθα· ἐζητούμεθα γὰρ ὑπ' αὐτῶν ὡς κακοῦργοι καὶ ὡς τὸν ναὸν θέλοντες ἐμπρῆσαι. 27 ἐπὶ δὲ τούτοις πᾶσιν ἐνεστένομεν καὶ ἐκαθεζόμεθα πενθοῦντες καὶ κλαίοντες νυκτὸς καὶ ἡμέρας ἕως τοῦ σαββάτου.

15 28 Συναχθέντες δὲ οἱ γραμματεῖς καὶ φαρισαῖοι καὶ πρεσβύτεροι πρὸς ἀλλήλους ἀκούσαντες, ὅτι ὁ λαὸς ἅπας γογγύζει καὶ κόπτεται τὰ στήθη λέγοντες, ὅτι εἰ τῷ θανάτῳ αὐτοῦ ταῦτα τὰ μέγιστα σημεῖα γέγονεν, ἴδετε ὅτι πόσον δίκαιός ἐστιν, 29 ἐφοβήθησαν οἱ πρεσβύτεροι καὶ ἦλθον πρὸς Πειλᾶτον δεόμενοι αὐτοῦ καὶ λέγοντες· 30 παράδος ἡμῖν στρατιώτας ἵνα φυλάξωμεν τὸ μνῆμα 20 αὐτοῦ ἐπὶ τρεῖς ἡμ[έρας], μήποτε ἐλθόντες (fol. 3v) οἱ μαθηταὶ αὐτοῦ κλέψωσιν αὐτόν, καὶ ὑπολάβῃ ὁ λαὸς ὅτι ἐκ νεκρῶν ἀνέστη, καὶ ποιήσωσιν ἡμῖν κακά. 31 ὁ δὲ Πειλᾶτος παραδέδωκεν αὐτοῖς Πετρώνιον τὸν κεντυρίωνα μετὰ στρατιωτῶν φυλάσσειν τὸν τάφον, καὶ σὺν αὐτοῖς ἦλθον πρεσβύτεροι καὶ γραμματεῖς ἐπὶ τὸ μνῆμα, 32 καὶ κυλίσαντες λίθον μέγαν μετὰ τοῦ κεντυρίωνος καὶ 25 τῶν στρατιωτῶν ὁμοὶ πάντες οἱ ὄντες ἐκεῖ ἔθηκαν ἐπὶ τῇ θύρᾳ τοῦ μνήματος 33 καὶ ἐπέχρισαν ἑπτὰ σφραγῖδας καὶ σκηνὴν ἐκεῖ πήξαντες ἐφύλαξαν. 34 πρωΐας δὲ ἐπιφώσκοντος τοῦ σαββάτου ἦλθεν ὄχλος ἀπὸ Ἱερουσαλὴμ καὶ τῆς περιχώρου, ἵνα ἴδωσι τὸ μνημεῖον ἐσφραγισμένον.

35 Τῇ δὲ νυκτὶ ᾗ ἐπέφωσκεν ἡ κυριακὴ φυλασσόντων τῶν στρατιωτῶν ἀνὰ 30 δύο δύο κατὰ φρουρὰν μεγάλη φωνὴ ἐγένετο ἐν τῷ οὐρανῷ, 36 καὶ εἶδον ἀνοιχθέντας τοὺς οὐρανοὺς καὶ δύο ἄνδρας (fol. 4r) κατελθόντας ἐκεῖθε πολὺ φέγγος ἔχοντας καὶ ἐγγίσαντας τῷ τάφῳ. 37 ὁ δὲ λίθος ἐκεῖνος ὁ βεβλημένος ἐπὶ τῇ θύρᾳ ἀφ' ἑαυτοῦ κυλισθεὶς ἐπεχώρησε παρὰ μέρος, καὶ ὁ τάφος ἠνοίγη καὶ ἀμφότεροι οἱ νεανίσκοι εἰσῆλθον. 38 ἰδόντες οὖν οἱ στρατιῶται ἐκεῖνοι ἐξύπνισαν 35 τὸν κεντυρίωνα καὶ τοὺς πρεσβυτέρους — παρῆσαν γὰρ καὶ αὐτοὶ φυλάσσοντες — 39 καὶ ἐξηγουμένων αὐτῶν ἃ εἶδον πάλιν ὁρῶσιν ἐξελθόντας ἀπὸ τοῦ τάφου τρεῖς ἄνδρας, καὶ τοὺς δύο τὸν ἕνα ὑπορθοῦντας καὶ σταυρὸν ἀκολοθοῦντα αὐτοῖς, 40 καὶ τῶν μὲν δύο τὴν κεφαλὴν χωροῦσαν μέχρι τοῦ οὐρανοῦ, τὴν δὲ

1 αὐτὸς sine τῆς — 3 ἐγείσθη — 13 ἐινηστένομεν — 15 εὐναχθέντες — 17 σημαῖα — 19 φυλάξω — 24 κατὰ, ego μετὰ — 25 ὁμοῦ? — 26 ἐπέχρεισαν — 30 δύο sec. fort. expungendum — 30 ἀνοιχθέντες — 32 ἐπίσαντας, corr. Diels — 32 λείθος — 33 ἐνοίγη — 35 καὶ αὐτοὶ ego, καὶ ἂν οἱ C — 36 sq. ὅρασιν ἐξελθόντες . . . ἄνδρες — 38 τὸν C, τὴν ego



χεῖρα .... ὑπ' αὐτῶν ὑπερβαίνουσαν τοὺς οὐρανούς, 41 καὶ φωνῆς ἤκουον ἐκ
τῶν οὐρανῶν λεγούσης· ἐκήρυξας τοῖς κοινωμένοις καὶ ὑπακοῆ. 42 ἠκούετο καὶ
ἀπὸ τοῦ σταυροῦ τινα. 43 συνεσκέπτοντο οὖν ἀλλήλοις ἐκεῖνοι ἀπελθεῖν (fol. 4[v])
καὶ ἐνφανίσαι ταῦτα τῷ Πειλάτῳ. 44 καὶ ἔτι διανοουμένων αὐτῶν φαίνονται πάλιν
5 ἀνοιχθέντες οἱ οὐρανοὶ καὶ ἄνθρωπός τις κατελθὼν καὶ εἰσελθὼν εἰς τὸ μνῆμα.
45 ταῦτα ἰδόντες οἱ περὶ τὸν κεντυρίωνα νυκτὸς ἔσπευσαν πρὸς Πειλᾶτον ἀφέντες
τὸν τάφον ὃν ἐφύλασσον καὶ ἐξηγήσαντο πάντα ἅπερ εἶδον ἀγωνιῶντες μεγάλως
καὶ λέγοντες· ἀληθῶς υἱὸς ἦν θεοῦ. 46 ἀποκριθεὶς ὁ Πειλᾶτος ἔφη· ἐγὼ καθαρεύω
τοῦ αἵματος τοῦ υἱοῦ τοῦ θεοῦ, ὑμῖν δὲ τοῦτο ἔδοξεν. 47 εἶτα προσελθόντες
10 πάντες ἐδέοντο αὐτοῦ καὶ παρεκάλουν κελεῦσαι τῷ κεντυρίωνι καὶ τοῖς στρα-
τιώταις μηδὲν εἰπεῖν ἃ εἶδον· 48 συμφέρει γάρ, φασίν, ἡμῖν ὀφλῆσαι μεγίστην
ἁμαρτίαν ἔμπροσθεν τοῦ θεοῦ καὶ μὴ ἐμπεσεῖν εἰς χεῖρας τοῦ λαοῦ τῶν Ἰουδαίων
καὶ λιθασθῆναι. 49 ἐκέλευσεν οὖν ὁ Πειλᾶτος τῷ κεντυρίων[ι] καὶ τοῖς στρατιώταις
μηδὲν εἰπεῖν.

15 50 Ὄρθρου δὲ τῆς κυριακῆς Μαριὰμ ἡ Μαγδαληνὴ μαθήτρια τοῦ κυρίου
φοβουμένη διὰ τοὺς Ἰουδαίους, ἐπειδὴ ἐφλέγοντο (fol. 5[r]) ὑπὸ τῆς ὀργῆς, οὐκ
ἐποίησεν ἐπὶ τῷ μνήματι τοῦ κυρίου ἃ εἰώθεσαν ποιεῖν αἱ γυναῖκες ἐπὶ τοῖς
ἀποθνήσκουσι καὶ τοῖς ἀγαπωμένοις αὐταῖς. 51 λαβοῦσα μεθ' ἑαυτῆς τὰς φίλας
ἦλθε ἐπὶ τὸ μνημεῖον ὅπου ἦν τεθείς, 52 καὶ ἐφοβοῦντο μὴ ἴδωσιν αὐτὰς οἱ
20 Ἰουδαῖοι καὶ ἔλεγον· εἰ καὶ μὴ ἐν ἐκείνῃ τῇ ἡμέρᾳ ᾗ ἐσταυρώθη ἐδυνήθημεν
κλαῦσαι καὶ κόψασθαι, καὶ νῦν ἐπὶ τοῦ μνήματος αὐτοῦ ποιήσωμεν ταῦτα.
53 τίς δὲ ἀποκυλίσει ἡμῖν καὶ τὸν λίθον τὸν τεθέντα ἐπὶ τῆς θύρας τοῦ μνη-
μείου, ἵνα εἰσελθοῦσαι παρακαθεσθῶμεν αὐτῷ καὶ ποιήσωμεν τὰ ὀφειλόμενα.
54 μέγας γὰρ ἦν ὁ λίθος καὶ φοβούμεθα, μή τις ἡμᾶς ἴδῃ· καὶ εἰ μὴ δυνά-
25 μεθα, κἂν ἐπὶ τῆς θύρας βάλωμεν ἃ φέρομεν εἰς μνημοσύνην αὐτοῦ, κλαύσομεν
καὶ κοψόμεθα ἕως ἔλθωμεν εἰς τὸν οἶκον ἡμῶν. 55 καὶ ἀπελθοῦσαι εὗρον τὸν
τάφον ἠνεῳγμένον καὶ προσελθοῦσαι παρέκυψαν ἐκεῖ καὶ ὁρῶσιν ἐκεῖ τινα νεανί-
σκον καθεζόμενον μέσῳ τοῦ τάφου ὡραῖον καὶ περιβεβλημένον (fol. 5[v]) στολὴν
λαμπροτάτην, ὅστις ἔφη αὐταῖς· 56 τί ἤλθατε; τίνα ζητεῖτε; μὴ τὸν σταυρω-
30 θέντα ἐκεῖνον; ἀνέστη καὶ ἀπῆλθεν· εἰ δὲ μὴ πιστεύετε, παρακύψατε καὶ ἴδετε
τὸν τόπον ἔνθα ἔκειτο, ὅτι οὐκ ἔστιν, ἀνέστη γὰρ καὶ ἀπῆλθεν ἐκεῖ ὅθεν ἀπε-
στάλη. 57 τότε αἱ γυναῖκες φοβηθεῖσαι ἔφυγον· 58 ἦν δὲ τελευταία ἡμέρα τῶν
ἀζύμων, καὶ πολλοί τινες ἐξήρχοντο ὑποστρέφοντες εἰς τοὺς οἴκους αὐτῶν τῆς
ἑορτῆς παυσαμένης. 59 ἡμεῖς δὲ οἱ δώδεκα μαθηταὶ τοῦ κυρίου ἐκλαίομεν καὶ
35 ἐλυπούμεθα καὶ ἕκαστος λυπούμενος διὰ τὸ συμβὰν ἀπηλλάγη εἰς τὸν οἶκον αὐτοῦ.
60 ἐγὼ δὲ Σίμων Πέτρος καὶ Ἀνδρέας ὁ ἀδελφός μου λαβόντες ἡμῶν τὰ λίνα ἀπήλ-
θαμεν εἰς τὴν θάλασσαν, καὶ ἦν σὺν ἡμῖν Λευεὶς ὁ τοῦ Ἀλφαίου ὃν κύριος ...

---

1 post χεῖρα C τῷ τουμένου, fort. leg. τοῦ ὀρθουμένου — 1 φωνὴ — 2 κοινωμένοις (κοιμωμένοις?) καὶ ὑπακοῆ sanare nequeo — 2 καὶ sec. inserui — 3 τιναι — 5 κατελθὸν — 7 ἀπανιῶντες C, ἀγωνιῶντες DIELS — 9 ὑμῖν — 10 καίπερ ἐκάλουν — 15 Ὀρθοῦ — 15 Μαγδαλινὴ — 16 οὐκ suspectum est — 18 αὐτοῖς — 21 κόψεσθαι — 25 Fort. καὶ κλαυσωμεν καὶ κοψώμεθα — 30 πιστεύεται ... ἴδατε — 32 φοβηθεῖς

Ansprache an Se. Excellenz Hrn. VON HELMHOLTZ zur Feier seines fünfzigjährigen Doctorjubilaeums am 2. November 1892.

Hochgeehrter Herr College!

Unter den unzähligen Körperschaften, welche im vorigen Jahre Eurer Excellenz ihre Glückwünsche zur siebzigsten Wiederkehr Ihres Geburtstages in bleibender Gestalt darbrachten, fehlte gewiss für Viele, vielleicht für Sie selber, auffallender Weise Ihre eigene Akademie, die Berliner Akademie der Wissenschaften. Nicht dass sie an der die ganze mathematische, naturwissenschaftliche, ärztliche, philosophische Welt aufregenden Feier keinen Theil genommen hätte. Vielmehr liess sie Ihnen die Urkunde einer durch ihre Mitglieder in's Leben gerufenen Stiftung überreichen, welche Ihren Namen tragen und als höchstes Zeichen der Anerkennung wissenschaftlicher Verdienste in gemessenen Zeiträumen eine goldene Denkmünze mit Ihrem Bilde austheilen sollte. Dagegen untersagte der Akademie ein Gebrauch, von welchem sie glaubte nicht abweichen zu dürfen, die Berücksichtigung eines Geburtstages, und verwies sie, um sich Ihnen mit feierlichem Glückwunsche zu nahen, auf den heute gekommenen Tag Ihres fünfzigjährigen Jubilaeums als Doctor der Medicin und Chirurgie. Die Akademie ist dadurch freilich in die missliche Lage gerathen, nur wiederholen zu können, was Ihnen schon von den verschiedensten Seiten in begeisterten Worten ausgesprochen wurde: die Bewunderung alles von Ihnen Geschaffenen, den tiefen Dank der um Sie als Meister geschaarten Schüler und Fachgenossen.

Doch eignet sich die heutige Erinnerungfeier ganz besonders dazu, den wunderbaren Gang Ihrer Entwickelung in's Licht treten zu lassen. Sie erscheinen zunächst als Zögling der Königlichen militär-ärztlichen Bildungsanstalten, zu einer praktischen, in vorgeschriebenen Formen aufsteigenden Laufbahn bestimmt. Wie anders sollte es kommen. Schon Ihre Inaugural-Dissertation gab ein Maass ab des von Ihnen zu erwartenden Ungewöhnlichen. Sie lösten eine Frage, welche Ihr

Lehrer Johannes Müller für die wichtigste im damaligen Zustande der Nervenanatomie erklärt hatte, die des Zusammenhanges der Nervenfasern mit den Ganglienkugeln. Fast unmittelbar darauf folgte eine Untersuchung über das Wesen der Gährung und Fäulniss, welche zu den Incunabeln der heutigen Bakteriologie zählt, der Nachweis eines Stoffverbrauches bei der Muskelaction, sowie der sie begleitenden Wärmeentwickelung, und eine kritische Darstellung der thierischen Wärmelehre. Dies Alles bewegte sich indess noch in dem Rahmen der damals sich vollziehenden Umgestaltung der Physiologie zur Physik und Chemie der Organismen. Wie erstaunten aber nicht sogar die Ihnen am nächsten Stehenden, als Sie kurz darauf in Ihrer berühmten Schrift über die Erhaltung der Kraft ein mächtiges mathematisch-physikalisches Vermögen, ungeschult und doch in scheinbar vollkommener Schulung, entfalteten. Ganz nebenher, in einer gemeinfasslichen Darlegung über die Wechselwirkung der Naturkräfte, gaben Sie, im Anschluss an die von Ihnen erweiterte Kant-Laplace'sche Theorie des Planetensystems, die erste befriedigende Erklärung der Sonnenwärme. Inmitten dieser tiefen theoretischen Forschungen liessen Sie in Ihren experimentellen Fortschritten nicht nach. Denn während noch Johannes Müller die Unmöglichkeit beklagte, in dem kleinen Bereich eines Thierkörpers etwas über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Nervenprincipes auszumachen, die er sich von gleicher Ordnung mit der des Lichtes dachte, zeigten Sie durch Versuche von bis dahin in der Physiologie ungeahnter Schärfe, dass diese Geschwindigkeit über zehnmal kleiner sei, als die des Schalles in der Luft, wobei Sie zugleich die autographische Methode der Curvenzeichnung auf den zeitlichen Verlauf der Muskelzusammenziehung übertrugen, und die überraschende Thatsache eines Latenzstadiums der Reizung aufdeckten. Aber auch noch beinahe gleichzeitig traten Sie als kühnster Bahnbrecher in der Physiologie der Sinne auf. Durch messende Beobachtung der Sanson'schen Bildchen, welche bisher wohl mehr dem Dichter und Maler als dem Physiologen bedeutend erschienen waren, lösten Sie das alte Räthsel der Accommodation des Auges für das Sehen in verschiedenen Entfernungen. In dem Augenspiegel, dessen Erfindung gerade deshalb um so verdienstlicher war, je näher sie lag und je weniger doch sonst Jemand sich etwas davon hatte träumen lassen, schufen Sie ein Werkzeug, welches alsbald in Albrecht von Gräfe's Händen der Augenheilkunde neue Wege von unermesslicher praktischer Wichtigkeit eröffnete, und Ihren Namen durch die ganze Welt trug. In der Farbenlehre zerstreuten Sie Sir David Brewster's verfehlte Spectraltheorie und erweckten Thomas Young's fast vergessene glückliche Vermuthung zu sicherem neuem Leben. Nach fundamentalen Forschungen in der phy-

sikalischen Akustik bewältigten Sie in der physiologischen Akustik gleichfalls zwei uralte Probleme, das Pythagoraeische von dem Wesen der Consonanz und Dissonanz, und indem Sie Stimmgabeln die Vocale singen liessen, das Problem von der Natur der sogenannten Klangfarbe. Als Seitenstück zu Ihrer »physiologischen Optik« entstand so Ihre erstaunliche »Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik«. Mittlerweile hatte bei Betrachtung der Meereswellen am Strande Ihres damaligen ostpreussischen Wohnortes die Hydrodynamik Ihre Aufmerksamkeit auf sich gelenkt. Aus Ihren transcendenten Studien in diesem Gebiete ging Ihre Theorie der Wirbelbewegungen hervor, welche Lord Kelvin zu dem Wagniss seiner Hypothese ermuthigte, dass die Atome der Materie ausserordentlich kleine, von Ewigkeit fort und fort sich drehende, mannigfach geknotete Wirbelringe seien. Durch alle diese, die ganze theoretische Naturwissenschaft umfassenden Arbeiten aber zieht sich endlich noch die eingehendste Beschäftigung mit der überall eingreifenden Elektricität. Sie begann mit Ihrer Feststellung des zeitlichen Verlaufes der durch Stromschwankungen inducirten elektrischen Ströme, und der Vertheilung elektrischer Ströme in körperlichen Leitern, wodurch Sie der thierischen Elektricität sichere Bahnen anwiesen. Aber bald erhoben Sie sich auch hier zur Behandlung der höchsten und letzten Probleme, zur Theorie der Elektrodynamik, welche für Sie eine besondere Wichtigkeit dadurch erlangte, dass, wie Sie zeigten, das von Wilhelm Weber aufgestellte Gesetz der Fernwirkung zwischen zwei elektrischen Theilchen mit der Erhaltung der Kraft in Widerspruch geräth. In neuester Zeit haben Sie das vor anderthalb Jahrhunderten aus dieser Akademie hervorgegangene Princip der kleinsten Wirkung im Gebiete der Elektrodynamik fruchtbar zu machen gewusst, und haben sogar im weiteren Verfolg von Faraday's und Maxwell's Vorstellungen eine elektromagnetische Erklärung der Farbenzerstreuung des Lichtes gegeben. Zur Chemie, die Sie seit Ihren ersten Arbeiten vergleichsweise weniger berücksichtigt hatten, kehrten Sie noch einmal in Ihrer Thermodynamik der chemischen Vorgänge, wie überall Verständniss und Helligkeit spendend, zurück. Neben dem allen gehen noch Ihre erkenntnisstheoretischen Bemühungen einher. Ihrem früh ausgesprochenen Principe gemäss, dass wir von der Begreiflichkeit der Natur ausgehen müssen, verwerfen Sie den Nativismus, und huldigen der Lehre von dem empirischen Ursprung der Raumanschauung und anderer ähnlicher Denkformen. Sie haben ausgeführt, wie das Kind dahin gelangen könne, das ihm flächenhaft vorschwebende Bild der Gegenstände als dreidimensionalen Raum auszudeuten, und sehen Molyneux' Problem als durch

Cheselden's und Wardrop's Erfahrungen im empiristischen Sinne entschieden an. In einer tiefsinnigen Untersuchung über die thatsächlichen Grundlagen der Geometrie haben Sie überdies gezeigt, dass die von Kant angenommene Kenntniss der Axiome der Geometrie aus transcendentaler Anschauung erstens eine unerwiesene, zweitens eine unnöthige und drittens eine für die Erklärung unserer Kenntniss der wirklichen Welt gänzlich unbrauchbare Hypothese ist.

Wir schweigen von Ihren Untersuchungen über Eigenschaften des Eises und die Gletschertheorie, Ihrer Bestimmung des Horopters und der Grenzen des mikroskopischen Sehens, Ihrem siegreichen Streifzug in die Meteorologie, Ihren wieder in die erhabensten Regionen der Mechanik führenden Studien zur Statik monocyklischer Systeme, von noch vielem Anderen, das hier Erwähnung verdiente. Doch es ist unmöglich, in den uns gesteckten Grenzen ein wirklich entsprechendes Bild von der Welt von Thatsachen und Einsichten, von Beobachtungen, Versuchen und Gedanken zu geben, die Sie, die höchste Analyse wie die feinsten Instrumente mit gleicher Meisterschaft und Leichtigkeit handhabend, mit unerschöpflicher Arbeitskraft zu Tage gefördert haben. Das von uns Übergangene würde allein hinreichen, einen hervorragenden akademischen Namen zu begründen. Das Staunen über Ihre Leistungen wächst aber noch, wenn wir uns erinnern, dass Sie, durch Alexander's von Humboldt Fürsprache von Ihren Verpflichtungen als Militärarzt entbunden, zuerst an der hiesigen Akademie der Künste plastische Anatomie, dann in Königsberg Physiologie und allgemeine Pathologie, dann in Bonn Anatomie und Physiologie, zuletzt endlich in Heidelberg Physiologie allein zu lehren hatten. Dabei machten Sie es noch möglich, durch eine Reihe gemeinfasslicher Vorträge von reinster Formvollendung jederzeit auch weiteren Kreisen Einblick in Ihre Forschungsergebnisse zu gewähren. Durch den 1870 erfolgten Tod Ihres Lehrers Gustav Magnus trat dann für Sie die glückliche Wendung ein, dass Sie, ein unerhörter Vorgang in der Geschichte der deutschen Universitäten, vom Lehrstuhl der Physiologie als Magnus' Nachfolger auf den Lehrstuhl der Physik berufen wurden. Seit dem 15. Januar 1857 correspondirendes, seit dem 1. Juni 1870 auswärtiges Mitglied der Akademie, sind Sie so seit dem 1. April 1871 ganz der Unsrige geworden. Nachdem Sie für die Universität ein die heutigen Anforderungen erfüllendes physikalisches Institut geschaffen hatten, sollten Sie indess noch eine Wandlung Ihrer Lage erfahren, indem Sie beauftragt wurden, für das Reich eine physikalisch-technische Anstalt zu gründen und zu leiten, welche Sie auf dem durch die grosssinnige Freigebigkeit Eines aus unserer Mitte dazu geschenkten Boden erbauen durften. Aber indem Sie zugleich fort-

fahren, an der Universität Vorlesungen über ausgewählte Capitel der mathematischen Physik zu halten, entrollt sich so mit Einem Blick die ganze Weite des von Ihnen durchlaufenen Weges: von Ihrer mikroskopisch-anatomischen Doctor-Dissertation bis zu der in Ihren Formeln gipfelnden höchsten dem Menschen gegebenen Naturerkenntniss.

Brauchen wir den Wunsch hinzuzufügen, dass Eure Excellenz in dieser, Ihrer würdigen Stellung noch lange der Wissenschaft eine weithin strahlende Leuchte, unserer Akademie eine ruhmreiche Zierde mit derselben unvergleichlichen Productions- und Penetrationskraft bleiben mögen, welche die Welt seit einem halben Jahrhundert anstaunt und preist.

Berlin, den 2. November 1892.

Die Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften.

Zur Kritik der neuesten Untersuchungen über das Saftsteigen.

Von S. Schwendener.

(Vorgetragen am 28. Juli [s. oben S. 825].)

Seit der Veröffentlichung meiner »Untersuchungen über das Saftsteigen«,[1] welche hauptsächlich darauf gerichtet waren, für die bei der Wasserbewegung in hohen Bäumen wirksamen physikalischen Kräfte annähernd das Maass ihrer Leistungen zu bestimmen, ist neuerdings von anderer Seite versucht worden, die von mir angenommenen oder durch Beobachtung gewonnenen Grundlagen meiner Berechnungen und Schlussfolgerungen als unsicher oder doch als unzulänglich hinzustellen und dementsprechend die Gesammtleistung der physikalischen Kräfte viel höher zu veranschlagen, als ich es gethan habe. Während meine Darlegungen zu dem Ergebniss führen, dass bei hohen Bäumen die Saugwirkung, welche von den beblätterten Zweigen ausgeht, nur etwa bis zur Basis der Krone oder in den oberen Theil des Stammes herunterreicht, dass dagegen stammabwärts bis etwa auf Brusthöhe — von der Periode des Blutens abgesehen — hebende Kräfte von bekannter physikalischer Natur und Wirkungsweise nicht vorhanden sein können, soll nach Böhm und Strasburger die ganze Wasserbewegung, selbst in den höchsten Bäumen, ein rein physikalischer Process sein, bei dem freilich nach der Annahme des letztgenannten Autors ausser den bekannten Thatsachen der Physik auch unerforschte und geheimnissvolle, jedoch empirisch constatirte Vorgänge eine wichtige Rolle spielen würden. Aber auch diese Vorgänge hätte man sich nicht etwa von der Mitwirkung lebenden Plasmas, wie ich sie a. a. O. zur Deckung des berechneten Deficits in den Leistungen der Kräfte angenommen, abhängig vorzustellen; denn sie lassen sich angeblich auch in todten Geweben beobachten und haben somit nichts Vitales an sich. Das Eingreifen der Lebensthätigkeit in die Wasserbewegung wird daher von Böhm und Strasburger ausdrücklich abgelehnt und dafür eine

[1] Diese Sitzungsber. Jahrg. 1886, S. 561.

rein physikalische Theorie — von dem Einen geboten, von dem Andern in Aussicht gestellt.

Nach Böhm[1] ist es einzig und allein die Capillarität, welche die Wasseraufnahme durch die Wurzeln und das Saftsteigen bewirkt; nur für das Blattparenchym wird die erforderliche Zufuhr von Wasser dem Luftdruck zugeschrieben. Strasburger[2] legt vorläufig nur Gewicht auf die von ihm beobachteten Thatsachen, hofft aber, seine Erfahrungen werden »von anderer berufenerer Seite« zu physikalischen Theorien verwerthet werden.

Bei der grossen Zahl von Versuchen, welche namentlich Strasburger ausgeführt und in seinem Buche beschrieben hat, halte ich es für zweckmässig, meine kritischen Bemerkungen über die mitgetheilten Beobachtungen und Folgerungen nach physikalischen Principien oder Vorgängen zu ordnen, nicht nach der Reihenfolge, in welcher der Autor sie vorführt. Manche von diesen Beobachtungen stehen übrigens mit den Grundlagen meiner Auffassung in keinem Zusammenhange und können daher füglich übergangen werden. Ich beschränke mich darauf, eine nach eigenem Ermessen getroffene Auswahl widersprechender Angaben und Deutungen kritisch zu beleuchten.

1.

Die capillaren Erscheinungen in Röhren mit imbibitionsfähiger Wandsubstanz.

Da die Gefässe der Pflanzen in der Regel eine von Luftblasen unterbrochene Wassersäule, eine sogenannte Jamin'sche Kette enthalten, so war es wichtig zu untersuchen, wie eine solche Kette von beliebiger Länge, beispielsweise in einem hohen Baume, sich verhält, wenn sie am oberen Ende in Folge der Transpiration ihren Wassergehalt einbüsst und dann nur noch stark verdünnte Luft führt. Wie gross ist im extremsten Falle, wenn die Spannung der Luft gleich Null wird, die Tragweite der Saugung, d. h. bis auf welche Entfernung vom oberen Ende finden noch Verschiebungen der Wassersäulen und Spannungsänderungen in den Luftblasen statt? Um diese Frage zu beantworten, muss zum Mindesten die mittlere Länge der Glieder und ebenso die Grösse des Widerstandes bekannt sein, welchen die Menisken der Wassersäulen einer Verschiebung entgegensetzen. Die Bestimmung dieser Grössen ist nun aber nicht ganz leicht, und ich

[1] Berichte der Deutschen Bot. Ges. 1889, Generalversammlungsheft S. (53).

[2] Über den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen, S. 539. — In der Folge werde ich diese Schrift unter dem Titel »Leitungsbahnen« citiren.

habe ausdrücklich auf die unvermeidlichen Fehlerquellen hingewiesen, welche die Zuverlässigkeit der Messungen und Beobachtungen in sehr erheblichem Maasse beeinträchtigen. Diese Fehlerquellen entspringen jedoch, meiner Auffassung zufolge, nur aus der Methode der Versuchsanstellung und aus der Blosslegung der Gefässe durch Längsschnitte, nicht etwa aus der chemischen oder molecularen Zusammensetzung der Wandsubstanz; für letztere ist bloss die mehr oder weniger vollkommene Benetzung maassgebend.

Nach Strasburger[1] liegt nun aber der Fehler »hier ganz wo anders, nämlich in der Annahme, dass die für Jamin'sche Luft-Wasserketten in Glascapillaren gefundenen Gesetze auch für die Luft-Wasserketten in den trachealen Bahnen der Pflanzen gelten«. Das sei eben nicht der Fall, es bestehe hier vielmehr ein grosser Gegensatz. Von der imbibirten Wand der Gefässe werde nämlich durch Adhaesion eine Wasserschicht an der Innenfläche festgehalten, welche »den Zusammenhang zwischen den einzelnen Abschnitten der Wasserfäden vermittelt«, während in Glascapillaren nach Plateau die Wände zwischen den Wassersäulen durch »die energische Saugung der Menisken« rasch trocken gelegt werden. Und in Capillaren mit trockenen Wänden bewege sich das Wasser schlecht.

Diese letztere Angabe stimmt nun freilich nicht ganz mit der bekannten Thatsache überein, dass das Wasser in frisch ausgezogene Röhren, beispielsweise von 0mm.2 oder 0mm.1 Durchmesser, im ersten Moment nach dem Eintauchen pfeilschnell emporschiesst und nur in Folge der Verlängerung des Wasserfadens und des dadurch gesteigerten Reibungswiderstandes sich allmählich langsamer bewegt. Wir wollen jedoch bei solchen Betrachtungen, deren Beweiskraft ja doch der vollen Strenge entbehrt, nicht stehen bleiben, sondern sowohl die capillare Steighöhe in Röhren von micellarem Bau, als auch die Widerstände der Menisken in denselben auf experimentellem Wege nochmals direct zu ermitteln suchen.

a) Die Steighöhe. Benutzt man die Luftgänge im Blüthenstiel von *Nymphaea alba* als Capillaren, so ist es leicht, dieselben durch Eintauchen von Stielstücken in Wasser damit zu füllen oder auch einfach voll zu saugen, und dann durch langsames Herausziehen bei schwacher Vergrösserung das Niveau zu bestimmen, in welchem der Meniskus mit dem Spiegelbilde des Fensterkreuzes zu sinken beginnt und demnächst plötzlich verschwindet. Die capillare Steighöhe kann auf diese Weise, wie die folgenden Beispiele zeigen, mit ausreichender Genauigkeit bestimmt werden.

---

[1] Leitungsbahnen, S. 815.

Eine im Juni 1891 ausgeführte Messung ergab nun folgende Zahlenwerthe. Durchmesser und Steighöhen in Millimetern.

Durchm. der Luftkanäle	0.93	0.94	1.1	1.2	1.4	0.96	1.02
Beobachtete Steighöhen	31	32	29.5	26	24.4	32	30

Das arithmetische Mittel dieser Zahlenwerthe gibt für den Durchmesser 1mm.08 und für die entsprechende Steighöhe 29mm.27. Zur Vergleichung sei bemerkt, dass in Glascapillaren von gleichem Durchmesser die Steighöhe (nach Gay-Lussac) 28mm beträgt. Die Differenz zwischen den beiden Werthen liegt offenbar innerhalb der unvermeidlichen Beobachtungsfehler.

Eine zweite Reihe von Beobachtungen an demselben Object ergab eine fast vollständige Übereinstimmung der beobachteten und der für Glascapillaren berechneten Werthe. Die erhaltenen Zahlen sind in nachstehender Tabelle verzeichnet:

Durchm. d. Luftkanals	Beobachtete Steighöhe	Berechnete Steighöhe
1.075	28	28
1.4	21.5	21.4
0.475	63	63.6

Ich füge hierzu noch die Bemerkung, dass die Zellwände, welche den Luftkanal begrenzen, eine cuticularisirte Aussenlamelle besitzen, die jedoch vom Wasser vollständig benetzt wird.

Weitere Versuche wurden mit der Epidermis von Tulpenblättern ausgeführt. Dieselbe wurde in Lamellen von der Grösse eines Objectträgers abgezogen und sodann mit der Aussenfläche auf Glasplatten geklebt, wobei Canadabalsam oder Gummi arabicum als Klebemittel diente. Die Epidermiszellen bleiben hierbei vollkommen unversehrt und bilden eine ziemlich glatte Fläche, welcher nur ganz vereinzelt Chlorophyllzellen anhängen. Je zwei solcher Platten wurden alsdann zu »Paralleltafeln« verbunden und mit dem unteren Rande in Wasser getaucht, welches nunmehr zwischen den Celluloseflächen der Plattenpaare in die Höhe stieg. Die Versuche ergaben folgende Ziffern. Alle Werthe in Millimetern.

Abstand der Platten	Beobachtete Steighöhe	Berechnete Steighöhe für Glasplatten
1.08	13	13.8
0.7	20	21.4
1.14	13—13.5	13.2
1.88	8	8

Endlich mögen hier noch einige Versuche mit **Kirschgummi** Platz finden, welche ähnliche Resultate ergaben. Es wurden Glas-

capillaren im Innern mit einer dünnen Schicht dieser Gummiart überzogen, was am besten in der Weise geschieht, dass man einen eben noch flüssigen Tropfen mehrmals von einem Ende zum andern durch die Röhre gleiten lässt. Die so erzeugte dünne Schicht trocknet in 24 Stunden genügend ein, und zwar ohne hierbei Risse oder Spalten zu bilden. Bei der Berührung mit Wasser findet allerdings Quellung statt, aber doch so langsam, dass zur Beobachtung der Steighöhe reichlich Zeit übrig bleibt. Ein Zerfliessen, wie beim arabischen Gummi, findet so bald nicht statt. Die Messungen ergaben in Millimetern:

Durchmesser der Röhre	Beobachtete Steighöhe	Berechnete Steighöhe für Glascapillaren
2.2	14.5	13.7
2.1	15	14.4

Mit Kirschgummi überzogene Parallelplatten lieferten übereinstimmende Werthe. Die folgenden Beispiele mögen hierfür als Belege dienen.

Abstand der Platten	Beobachtete Steighöhe	Berechnete Steighöhe zwischen Glasplatten
$0^{mm}.92$	16^{mm}	$16^{mm}.4$
1.11	14	13.5
1.30	11.5	11.5
1.08	13—14	14
0.7	21—22	21.4

Aus diesen Versuchsreihen geht zur Genüge hervor, dass der micellare Bau und die Imbibitionsfähigkeit der Röhrenwand die capillare Steighöhe nicht beeinflussen. Es ist im Gegentheil als festgestellt zu betrachten, dass es bei gegebenen Dimensionen nur auf die Benetzbarkeit ankommt; ist diese vollkommen, so erhält man stets die nämlichen Steighöhen, wie für Glascapillaren.

Damit soll nun aber keineswegs bestritten werden, dass es Röhrenwände und speciell Gefässwände genug gibt, denen eine vollkommene Benetzbarkeit nicht zukommt und die deshalb etwas kleinere Steighöhen ergeben, als frisch ausgezogene Glascapillaren. Auch kann es vorkommen, dass die Porenhöfe der Wand noch eine Zeit lang Luft führen, nachdem die aufsteigende Wassersäule bereits in das Lumen des Gefässes vorgedrungen, wodurch die Steighöhe voraussichtlich noch mehr reducirt wird. Man darf aber nicht vergessen, dass ähnliche Veränderungen der capillaren Eigenschaften auch an Glasröhren, welche längere Zeit gelegen haben, zu beobachten sind und dass meist eine gründliche Reinigung nothwendig ist, um die normale Steighöhe wieder herzustellen.

Übrigens ist der Fehlbetrag in der Steighöhe, der sich z. B. für die Gefässe der Weinrebe herausstellt, in der Regel nicht sehr erheblich und kann im Mittel auf etwa 20—30 Procent des Normalwerthes veranschlagt werden, erreicht aber allerdings in einzelnen Fällen eine beträchtlich höhere Ziffer. Einige Beobachtungen hierüber sind in folgender Tabelle zusammengestellt (die Werthe in Millimetern).

Durchmesser des Gefässes	Beobachtete Steighöhe	Berechnete Steighöhe	Differenz in Procenten des Normalwerthes
0.2	127	150	15
0.17	113	175	35
0.18	135	166	19
0.17	115	175	34
0.2	116	150	23

Ähnliche Werthe, zum Theil aber noch etwas höhere Differenzen, erhielt auch STRASBURGER.[1] Er folgerte daraus die vorhin besprochene »Wechselwirkung zwischen der imbibirten Wand und dem Inhalt der Gefässe«, welche jedoch in seinem Sinn, wie wir gesehen haben, nicht besteht. Auch deutet die Ungleichheit der Differenzen zwischen der beobachteten und der berechneten Steighöhe von vorne herein viel weniger auf ein neues, hier zur Geltung gekommenes Prinzip, als auf individuelle Abstufungen in der Benetzbarkeit der Gefässwand, welche ja auch thatsächlich vorhanden sind.

Für die Orientirung über die Leistung der Capillarität beim Saftsteigen sind übrigens die im Vorhergehenden erwähnten Differenzen ohne Belang.

b) Der Widerstand der Menisken. Die arithmetische Bestimmung des Widerstandes, den die Menisken einer Verschiebung in der Längsrichtung der Röhre entgegensetzen, hat mit mancherlei Schwierigkeiten und insbesondere mit veränderlichen Factoren zu rechnen, welche das Ergebniss der Beobachtung sehr erheblich beeinflussen. Die Physiker, welche sich mit Experimentaluntersuchungen über Capillarität befasst haben, kennen diese Schwierigkeiten. Für PLATEAU[2] waren sie z. B. Veranlassung, die mit Wassermanometern erhaltenen Werthe für den fraglichen Widerstand gar nicht zu veröffentlichen, so wenig Vertrauen flössten sie ihm ein. Auch die von ZIMMERMANN[3] ausgeführten Messungen ergaben sehr ungleiche Widerstände, und es ist wohl zu beachten, dass die in seiner Tabelle I (S. 389) mitgetheilten und immer noch wenig übereinstimmenden

[1] Leitungsbahnen, S. 808.

[2] Statique expérimentale et théorique des liquides. Der Autor sagt p. 82: »à la suite de nombreux essais, j'ai renoncé à ce procédé«.

[3] Berichte der Deutschen Bot. Ges. I. S. 384. (Jahrg. 1883.)



Ziffern sich nur auf Ketten beziehen, die vor der Messung 16 bis 48 Stunden geruht hatten. Betrug die Ruhezeit nur 5 Minuten oder noch weniger, so war die Beweglichkeit der Kette beträchtlich grösser, der Widerstand der Menisken also geringer.

Nach eigenen, im Sommer 1892 angestellten Untersuchungen über diesen Gegenstand sind übrigens die Zimmermann'schen Werthe im Allgemeinen viel zu hoch ausgefallen. Die höheren und höchsten Widerstände, welche die Messung nach seiner Methode ergibt, rühren nämlich stets von localen Hindernissen her, welche an bestimmten Stellen der Röhre sich geltend machen. An solchen Stellen bleibt eine Wassersäule, die sich in der geneigten Röhre langsam bewegt, plötzlich stehen, und es ist oft eine viel stärkere Neigung erforderlich, um den Meniskus über das Hinderniss hinwegzuschieben. Darin liegt offenbar eine schwer zu eliminirende Fehlerquelle, sobald man Jamin'sche Ketten von grösserer Gliederzahl sich in der Röhre bewegen lässt. Experimentirt man dagegen mit einer einzigen Wassersäule von etwa 10 bis 15^{mm} Länge, so ist es möglich, sich an Röhrenstrecken zu halten, in welchen bemerkbare locale Hindernisse nicht vorhanden sind. Man erhält alsdann, wie folgende Zusammenstellung zeigt, viel geringere Widerstände, welche höchstens einer Wassersäule von 2 bis 3^{mm} pro Meniskenpaar entsprechen.

	Röhre I	Röhre II	Röhre III	Röhre IV
Röhrenweite in Millimetern . . .	0.26	0.184	0.224	0.3
Widerstand pro Meniskenpaar in Millimetern Wasser.				
1. nach 2—5 Min. Ruhe	0.50	2.7	0.45—1.42	0.78
2. nach 30 Min. Ruhe	0.85	2.19	0.89	—
3. nach 3 Stunden Ruhe	0.85	2.5	—	—
4. nach 16 Stunden Ruhe	0.85	3.15	—	2.1

Auch diese Ziffern mögen theilweise wegen zufälliger kleiner Hindernisse noch etwas zu hoch liegen, obschon sie durchgehends nur einen kleinen Bruchtheil der von Zimmermann gefundenen Werthe bilden.

Man ersieht aus alledem, dass wir in dieser Frage selbst für Glasröhren, trotz der redlichen Arbeit, welche Physiker und Mikroskopiker darauf verwendet haben, zu physikalischen Constanten im strengen Sinne des Wortes und damit zu einer sicheren Basis für vergleichende Beobachtungen noch nicht gelangt sind. Und noch viel weniger wird man für die Gefässröhren der Pflanze auf genaue und übereinstimmende Angaben rechnen dürfen. Soviel aber ist sicher, dass ein durchgreifender und constanter Unterschied zwischen Glasröhren und den vegetabilischen Gefässen bezüglich des Widerstandes der Menisken nicht besteht.

Die Angaben, die ich in meiner früheren Mittheilung über die Widerstände JAMIN'scher Ketten in den Gefässen einheimischer Laubhölzer gemacht habe, dürften hiernach der Wirklichkeit sehr viel näher kommen, als ich damals, im Hinblick auf die ZIMMERMANN'schen Versuche, anzunehmen geneigt war.

Schliesslich glaube ich noch ein Wort über die »Saugung« hinzufügen zu sollen, welche angeblich von den Menisken ausgehen und auf die an der Innenwand von Glascapillaren haftende Flüssigkeitsschicht dergestalt einwirken soll, dass diese in kurzer Zeit vollständig verschwinde. STRASBURGER beruft sich hierbei auf eine Stelle bei PLATEAU (Band II, S. 83), wo allerdings das Wort »succion« in dem angedeuteten Sinne gebraucht ist. Dieselbe lautet: »C'est que, par suite de leur forte courbure concave, les surfaces terminales des index exercent, sur la couche d'eau qui mouille le tube entre elles, une succion énergique, qui fait rapidement disparaitre cette couche«. PLATEAU hat jedoch die fraglichen Erscheinungen selbst nicht näher untersucht, sondern er stützt sich auf diesbezügliche Angaben von BÈDE,[1] welcher zuerst die Dicke der Flüssigkeitsschicht bestimmte, die beim Gleiten einer Flüssigkeitssäule vorübergehend an der Röhrenwand haften bleibt. Derselbe sagt hierüber (S. 150 der citirten Schrift): »Les épaisseurs des couches laissées dans différents tubes par une colonne liquide qui y descend librement ne sont pas constantes. Elles croissent plus que proportionellement au rayon«. Von den zahlreichen vom Autor mitgetheilten Zahlenwerthen mögen einige als Beispiele hier Platz finden.

I. Wasser.

Radius der Röhre in Millimetern	0.18	0.28	0.057
Dicke der Flüssigkeitsschicht in Millimetern	0.001	0.002	0.0004

II. Absoluter Alkohol.

Radius der Röhre in Millimetern	0.05	0.18	0.32	0.60
Dicke der Flüssigkeitsschicht in Millimetern	0.0002	0.001	0.002	0.002

Die Flüssigkeitsschichten, mit denen BÈDE zu thun hatte, besassen hiernach eine sehr erhebliche Dicke, welche in den weiteren Capillaren 1 bis 2 Mik. erreichte, während bekanntlich die directe Anziehung der Glaswände sich nach QUINCKE für Wasser nur auf etwa 0.05 Mik. erstreckt. Man begreift also, dass von den beobachteten Flüssigkeitsschichten, deren Dicke diesen Grenzwerth um ein Vielfaches überstieg, der grössere Theil wieder abfliessen musste, wenn die Röhre lothrecht hingestellt wurde. Das ist denn auch das Resultat, zu welchem BÈDE

[1] Recherches sur la capillarité. Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers publiés par l'Académie royale de Belgique. Tome XXX.



gelangte und das er selbst[1] mit den Worten generalisirt: »Une couche liquide d'épaisseur sensible ne peut pas rester adhérente à une surface verticale«.

Ich füge auf Grund von eigenen hierauf bezüglichen Beobachtungen noch bei, dass das Abfliessen der Flüssigkeit nach unten, nicht etwa zur Hälfte nach oben hin, stattfindet. War z. B. die Röhre etwa $0^{mm}.2$ weit und der Abstand zwischen einer oberen und einer unteren Flüssigkeitssäule $= 100^{mm}$, so erfuhr diese letztere durch Zufliessen aus dem benetzten Zwischenraum binnen 30 Minuten eine Verlängerung von etwa $0^{mm}.5$ bis $0^{mm}.8$, während die obere unverändert blieb. Einige weitere Versuchsergebnisse folgen hier noch in tabellarischer Form, die Werthe in Millimetern. Die Länge der Wassersäulen betrug $20-40^{mm}$; diese müssen nämlich zum Mindesten so lang sein, dass sie in der geneigten Röhre sich ziemlich rasch bewegen, um dadurch die gewünschte Benetzung herbeizuführen.

	Röhre I	Röhre II	Röhre III
1. Durchmesser der Röhre	0.24	0.64	0.95
2. Länge des luftführenden Zwischenraumes zwischen oberer und unterer Wassersäule .	63	81	30
3. Verlängerung der unteren Wassersäule durch Zufliessen von oben binnen 20—30 Min. .	0.2	0.75	0.25
4. Berechnete Dicke der zugeflossenen Schicht	0.0002	0.0015	0.0016

Von Saugung ist in der Abhandlung von Bède nicht die Rede. Aber selbst wenn eine solche vorhanden wäre, müsste doch die Vorstellung, als ob der letzte Rest einer Flüssigkeitsschicht, auch wenn er den Quincke'schen Grenzwerth nicht mehr erreicht, von den Menisken eingesogen werden könne, als unhaltbar bezeichnet werden, weil Reste von so geringer Dicke überhaupt nicht mehr normal beweglich sind. Solche Reste gehören zum »Adhaesionswasser« im Sinne Nägeli's[2]; sie verhalten sich also wie dasjenige Wasser einer imbibirten Membran, welches »die Oberfläche der Micelle zunächst umgibt«. Es ist deshalb schon aus theoretischen Gründen nicht recht verständlich, wie Strasburger in Bezug auf die besprochenen Erscheinungen zur Annahme eines principiellen Gegensatzes zwischen Glascapillaren und Röhren mit imbibirter Wandung gelangen konnte. Jedenfalls kann darüber, dass diese Annahme unrichtig ist, nach den im Vorhergehenden mitgetheilten Thatsachen kein Zweifel bestehen.

---

[1] A. a. O. S. 153.

[2] Theorie der Gährung, S. 129.

2.

Die angebliche Verschiebung der Wasserschicht zwischen Luftblasen und Röhrenwand.

Der Gedanke, dass zwischen der Wand einer Tracheide und den darin enthaltenen Luftblasen stets eine dünne Wasserschicht vorhanden sei, welche die scheinbar isolirten Wassertropfen mit einander verbinden und ein Überfliessen vom einen zum andern ermöglichen soll, rührt von J. Vesque[1] her, welcher in der Annahme eines solchen Vorganges die Erklärung des Saftsteigens gefunden haben will. Diese Auffassung steht jedoch, wie ich bereits in der Eingangs erwähnten Mittheilung[2] hervorgehoben, mit den bisherigen Lehren der Physik in klarem Widerspruch; ausserdem glaube ich gezeigt zu haben, dass die von Vesque ausgeführten Versuche nicht als Belege für das angenommene Überfliessen von Tropfen zu Tropfen gelten können.

Einige Zeit nach dem Erscheinen meiner Mittheilung hatte Hr. Vesque die Freundlichkeit, mich auf seine Versuche mit elliptischen Thermometerröhren aufmerksam zu machen. Vielgliedrige Luft-Wasserketten, welche den Inhalt solcher Röhren bildeten, zeigten nämlich beim Liegenlassen auffallende Veränderungen; einige Wassersäulen wurden kürzer, andere länger als sie ursprünglich waren, was allerdings zweifellos auf ein Überfliessen von der einen zur andern hinweist. Bei der Wiederholung dieser Versuche in meinem Institut stellte sich indessen bald heraus, dass die erwähnten Veränderungen nur eintreten, wenn die Röhrenwände verunreinigt sind, in frisch hergestellten oder gründlich gereinigten Capillaren dagegen nicht vorkommen. Dieses Ergebniss habe ich seiner Zeit Hrn. Vesque brieflich mitgetheilt und dabei bemerkt, dass dasselbe mit seiner Auffassung des Saftsteigens nach meinem Ermessen nicht wohl vereinbar sei. Für mich war damit die Frage des Überfliessens bis auf Weiteres erledigt.

Neuerdings hat nun Strasburger[3] den in Rede stehenden Gedanken wieder aufgenommen und die Berechtigung desselben durch Experimente mit Tannenholz nachzuweisen versucht. Die erhaltenen Resultate bieten jedoch im Grunde nichts wesentlich Neues, sondern schliessen sich den Beobachtungen an, welche schon Vesque an ausgetrockneten Tracheiden, die in Wasser getaucht wurden, gemacht und a. a. O. mitgetheilt hat. Meine Ansicht hierüber habe ich be-

---

[1] Ann. agronomiques, t. XI, p. 481.

[2] Unters. über das Saftsteigen. Diese Berichte, Jahrg. 1886, S. 592.

[3] Leitungsbahnen, S. 700 ff.



reits in der wiederholt citirten Mittheilung über das Saftsteigen ausgesprochen, und ich kann sie den Beobachtungen Strasburger's gegenüber, soweit sich dieselben auf Alkohol-Material beziehen, das an der Luft liegen blieb, nur wiederholen. Es ist in solchen Fällen vollkommen klar, dass es sich um einfache, durch negativen Druck bedingte Saugwirkungen handelt. Der im Lumen der Tracheiden enthaltene Alkohol verdunstet, und da die Luft nur langsam in dasselbe einzudringen vermag, so entstehen luftverdünnte Räume, welche begierig Wasser einsaugen. Die Capillarität ist hierbei nur in ganz untergeordneter Weise betheiligt; die Hauptarbeit leistet der Luftdruck. Aber allerdings muss sich dieses Verhältniss umkehren, sobald die Tracheiden mit Luft von gewöhnlicher Spannung erfüllt sind. Die Druckdifferenz wird in diesem Falle gleich Null und die Capillarität allein bewirkt das Einströmen von Wasser. Eine erhebliche Steighöhe ist aber unter solchen Bedingungen nur dann zu erwarten, wenn die durch den Einstrom comprimirte Luft leicht entweichen kann. In dünnen Lamellen ist dies wenigstens stellenweise möglich, in cylindrischen Pfropfen, die von einer luftdichten Hülle umschlossen sind, dagegen nicht. Hier steigt die Flüssigkeit in 10 bis 12 Stunden meist nur wenige Millimeter in die Höhe. Es sind dies alles leicht verständliche physikalische Vorgänge.

Soweit also blos Saugwirkungen in Frage kommen, bei denen Luftdruck und Capillarität in bekannter Weise, sei es einzeln oder gemeinsam, die Arbeit leisten, scheinen mir die angestellten Versuche keine besondere Beachtung zu verdienen. Dagegen ist es nothwendig, in der Darlegung Strasburger's den kritischen Punkt, nämlich das Überfliessen von Tropfen zu Tropfen in der Jamin'schen Kette — einen Vorgang, den der Autor direct gesehen haben will — mit einigen Worten zu beleuchten.

Ich habe nicht versäumt, die einschlägigen Versuche mit Lamellen von Tannenholz zu wiederholen, um über den fraglichen Vorgang ein selbständiges Urtheil zu gewinnen; allein ich konnte hierbei nur constatiren, dass das vordringende Wasser zuweilen eine ziemlich rasche, fast stürmische Bewegung zeigt, wobei einzelne Luftblasen Formveränderungen erfahren und wohl auch von der Seite her vorübergehend zusammengedrückt werden. Ein eigentliches Vorbeifliessen von Wasser zwischen Luftblase und Wand habe ich jedoch niemals beobachtet, und sobald die Bewegung sich etwas verlangsamt hatte, war überhaupt nichts mehr zu sehen, was als Vorbeifliessen hätte gedeutet werden können.

Dagegen spielen sich im Gesichtsfelde des Mikroskops jederzeit, so lange die Wasserbewegung andauert, einzelne Vorgänge ab, deren

Specialverlauf sich auf mikroskopischem Wege nicht befriedigend erforschen lässt. Neben aufsteigenden Wasserfäden treten z. B. plötzlich auch absteigende auf, die von oben nach unten in die Tracheiden eindringen. Man kann sich allerdings die Umstände, welche solche Vorkommnisse herbeiführen, ungefähr denken; allein es ist unmöglich, sie durch Beobachtung vollständig zu ermitteln. Auch über die Kraft, welche die Filtration der Flüssigkeit aus einer gefüllten Tracheide in die nächst höhere bewirkt, bin ich in den Fällen, wo Differenzen der Luftspannung kaum anzunehmen waren, im Unklaren geblieben. Da jedoch diese Vorgänge mit dem Gegenstand der Controverse, der uns hier beschäftigt, in keinem Zusammenhange stehen, so wäre es zwecklos, länger dabei zu verweilen.

Das Überfliessen von Tropfen zu Tropfen ist übrigens nach Strasburger[1] auf kleinere Luftblasen beschränkt; grössere stellten dem Aufstieg der Flüssigkeit »einen deutlichen Widerstand entgegen, an noch grösseren vermochte sie nicht vorbeizukommen«. In einer Jamin'schen Kette, deren Luftblasen theilweise zu diesen »noch grösseren« gehören, wäre demnach ein wirklicher Aufstieg des Wassers durch Überfliessen nur zwischen den Wassertropfen möglich, welche durch kleinere Luftblasen getrennt sind; einzelne dieser Tropfen würden sich also verlängern, andere verkürzen, wie bei dem oben erwähnten Versuch mit unreinen Thermometerröhren; aber eine Hebung der Gesammtkette oder auch nur eines grösseren Theils derselben wäre gänzlich ausgeschlossen. Denn alle Luftblasen von genügender Grösse bleiben nach der vorhin citirten Angabe Strasburger's unbeweglich an ihrer Stelle, da hier kein Überfliessen stattfindet; sie bezeichnen also gleichsam die ruhenden Punkte, an welchen die Kette festgehalten wird. Eine Leistung zu Gunsten des Saftsteigens ist unter solchen Umständen gar nicht denkbar.

Die Wege, welche Strasburger dem Wasser in der Jamin'schen Kette anweist, um durch Überfliessen von Tropfen zu Tropfen in die Höhe zu gelangen, sind also verlegt; es sind, wie er selbst angibt, Hindernisse vorhanden, die ein Weiterkommen unmöglich machen. Wir haben es hier thatsächlich mit einem Aufstieg auf ungangbaren Pfaden zu thun.

Aber selbst angenommen, diese Hindernisse bestehen nicht, die genannten Wasserwege seien durchweg offen, so wäre damit der Aufstieg des Saftes durch Überfliessen noch lange nicht gesichert. Soll dieser Vorgang wirklich stattfinden und zwar vorwiegend oder ausschliesslich in der Richtung von unten nach oben, so ist hierzu —

---

[1] Leitungsbahnen, S. 704.



die Möglichkeit desselben vorausgesetzt — unter allen Umständen eine Kraft nöthig, welche die Flüssigkeit in Bewegung setzt. Welches ist diese hebende Kraft? Bei den Versuchen STRASBURGER's mit Lamellen von Tannenholz war es je nach Umständen der Luftdruck oder die Capillarität, welche die Hebung bewirkten, oder auch beide zusammen. Zuweilen wurde die natürliche Saugung überdies mittelst Fliesspapier künstlich verstärkt. Die erforderliche Kraft war also gegeben. In der lebenden Pflanze ist dies aber keineswegs immer der Fall, und wenn wir die niederen Gewächse in dieser Frage unberücksichtigt lassen und unseren Blick nur auf Bäume mit hohem Schaft richten, so steht für mich fest, dass in diesem letzteren eine hebende Kraft von bekannter physikalischer Natur nicht vorhanden ist. Oder welche Betriebskraft könnte überhaupt noch in Frage kommen? Die Capillarität ist jedenfalls von vornherein ausgeschlossen, weil sie für sich allein unter den gegebenen Verhältnissen nur haltend, aber nicht hebend auf die Luft-Wasserketten einwirkt. Der osmotische Wurzeldruck, an den man ferner denken könnte, reicht während des Sommers höchstens bis auf Brusthöhe in den Basaltheil des Stammes hinein, und was endlich noch die Differenzen in der Luftspannung anbetrifft, so sind sie nach Allem, was wir hierüber wissen,[1] ebenfalls nicht der Art, dass sie ein Überfliessen im angedeuteten Sinne veranlassen könnten. Auch STRASBURGER gibt dies zu, indem er S. 539 ausdrücklich sagt: »Der Luftdruck greift nur haltend, nicht hebend in die Vorgänge der Wasserleitung ein. Er hilft das Wasser suspendirt zu erhalten, veranlasst aber nicht den Wasseraufstieg.« Wie aber der letztere trotzdem zu Stande kommen soll, ist nirgends erörtert. Der Autor scheint die hier vorliegende Schwierigkeit gar nicht empfunden zu haben.

Wir gelangen somit zu dem Ergebniss, dass die Vorstellung des Überfliessens von Tropfen zu Tropfen sowohl der theoretischen wie der realen Grundlage vollständig entbehrt. STRASBURGER meint zwar (S. 705), mit der directen Beobachtung dieses Vorganges, die er für sich in Anspruch nimmt, werde in Zukunft zu rechnen sein, wenn auch die Anknüpfungspunkte für eine befriedigende theoretische Deutung zunächst noch fehlen. Allein ich muss auf das Entschiedenste bestreiten, dass eine solche »directe Beobachtung« hier vorliege oder überhaupt möglich sei. Was STRASBURGER wirklich beobachtet hat,

---

[1] Nach PAPPENHEIM, welcher neuerdings die Binnenluft im Stamme der Edeltanne näher untersucht hat (Bot. Centralblatt, 1892. Bd. 49), beträgt die Spannung derselben ungefähr 3/4 bis 4/5 einer Atmosphaere. Eine mit der Höhe zunehmende Verdünnung war nicht vorhanden. Dieses Ergebniss stimmt mit der in meiner Mittheilung von 1886 vertretenen Ansicht überein.



war bloss ein lebhaftes Einströmen von Farbstofflösungen in Lamellen, auf welche eine künstlich hergestellte energische Saugung wirkte. Und selbst an solchen Objecten kann das angebliche Überfliessen zwischen Luftblasen und Tracheidenwand nach meinen eigenen Wahrnehmungen keineswegs als Thatsache im naturwissenschaftlichen Sinne des Wortes bezeichnet werden. Vielmehr genügt die Annahme einer raschen Wasserbewegung, zuweilen auch von der Seite her, vollständig, um das Gesehene zu erklären. Mit dem Saftsteigen in lebenden, hochstämmigen Bäumen haben diese Vorgänge vollends gar keinen Zusammenhang.

3.

Die Wege des aufsteigenden Saftstroms.

Auf Grund der Thatsachen, welche die bisherigen Versuche über das Saftsteigen, meine eigenen inbegriffen, ergeben haben, halte ich es für erwiesen, dass dem Aufstieg des Wassers in einer Jamin'schen Kette, wie sie in den Gefässen der Laubhölzer zu Stande kommt, erheblich grössere Hindernisse im Wege stehen, als in einem Tracheidensystem mit continuirlichen Wasserfäden. Es geht dies schon aus den Beobachtungen hervor, zu welchen der Th. Hartig'sche Tropfenversuch Gelegenheit bietet, indem die an der unteren Schnittfläche hervorquellende Flüssigkeitsschicht bei geringem Wassergehalt des Holzes nur dem Libriform und den Tracheiden, nicht den Gefässen entstammt. Ebenso hört das Bluten im Frühjahr zuerst in den Tracheen, erst später im Libriform mit oder ohne Hoftüpfel auf. Dieselbe bewegende Kraft, der Wurzeldruck, bewirkt hier noch eine Verschiebung der continuirlichen Wasserfäden, während sie den Widerstand der Jamin-schen Ketten nicht mehr zu überwinden vermag. Es bedarf somit keines besonderen Beweises, dass dieser Unterschied in der Beweglichkeit auch bei der von den Blättern ausgehenden Saugung in gleichem Sinne zur Geltung kommen muss.

Ist dagegen der Luftgehalt des Holzkörpers so gross, dass zusammenhängende Wasserfäden im Prosenchym nicht mehr vorkommen, so kehrt sich das Verhältniss um. Der wässerige Inhalt geschlossener Zellen ist alsdann sehr schwer beweglich, weil die einzelnen Tropfen oder auch kleinere Gruppen von solchen ringsum an Luft grenzen, welche die Membran bekanntlich nur äusserst langsam zu passiren vermag, während der Widerstand in den Luft-Wasserketten der Gefässe nach wie vor von der Zahl der Menisken abhängt. Aber allerdings ist diese Zahl während der Vegetationszeit stets gross genug, um eine ausgiebige Verschiebung der Wassertropfen durch Pressung oder

Saugung auch in den Gefässröhren zu verhindern. Daher kommt es, dass selbst ein voller Atmosphaerendruck in solchen Fällen nicht ausreicht, um eine nennenswerthe Saftmenge aus einem Bohrloch in ein anderes hinüber zu schieben, auch wenn der gegenseitige Abstand nur ein geringer ist und in die Längsrichtung des Stammes fällt.[1]

Je nach den obwaltenden Umständen muss sich hiernach die Saftbewegung bald vorwiegend im Tracheidensystem, bald fast nur in den Gefässen vollziehen. Es ist daher unstatthaft, die einen oder die anderen, wie es zuweilen geschieht, von vornherein auszuschliessen; nur die Beobachtung kann entscheiden, was unter bestimmten Bedingungen vorgeht.

Nun fehlt es freilich nicht an Versuchen der verschiedensten Art, die speciellen Vorgänge der Saftbewegung und vor Allem die Saftwege genau zu ermitteln. Allein die einschlägigen Beobachtungen sind sämmtlich, soweit sie sich auf Baumstämme beziehen, indirecter Natur; man hat nicht die Wassertropfen in Gefässen und Tracheiden, sondern bloss die Tinctionen beobachtet, welche beim Aufstieg farbiger Lösungen oder nachträglich auf Zusatz von Reagentien zu Stande kamen, und es ist oft genug betont worden, dass diese Methode keine einwurfsfreien Resultate liefert. In vielen Fällen wurde überdies nicht mit unversehrten Pflanzen, sondern mit abgeschnittenen Zweigen oder Stämmen experimentirt, wobei die Lösungen durch die Schnittfläche aufgenommen, oft sogar mittelst Quecksilberdruck eingepresst wurden. Es ist klar, dass unter solchen Umständen zusammenhängende Wassersäulen von der Schnittfläche aus in die Höhe steigen und dass die Geschwindigkeit des Aufstiegs da am grössten sein wird, wo diese Wassersäulen an schon vorhandene und ebenfalls zusammenhängende sich anschliessen. Besteht ein durchgreifender Zusammenhang ursprünglich nicht, so kommt er doch allmählich zu Stande, aber an der einen Stelle früher, an der anderen später, und bei kurzer Versuchsdauer vielleicht überhaupt nur auf einem kleinen Theil des Gesammtquerschnitts. Dieser Theil soll alsdann — so wird geschlossen — die wirklichen Saftwege bezeichnen, während der Versuch im Grunde bloss darüber Aufschluss giebt, wo zusammenhängende und deshalb leichter verschiebbare Wasserfäden zuerst hergestellt wurden.

In hochstämmigen Bäumen, zu denen wir immer wieder zurückkehren müssen, wenn es sich um principielle Fragen der Saftbewegung handelt, sind nun aber zusammenhängende Wasserfäden während der Vegetationszeit meist gar nicht vorhanden, und da im Stamme über-

[1] Vergl. Pappenheim, Eine Methode zur Bestimmung der Gasspannung u. s. w. Bot. Centralblatt, Bd. XLIX (1892), S. 29 des Sonderabdruckes.

dies sowohl Druck von unten, wie Saugung von oben ausgeschlossen ist, so liegen hier überhaupt ganz andere Bedingungen vor, als bei der eben erwähnten Versuchsanstellung. Und eben darum ist es unstatthaft, die erhaltenen Ergebnisse ohne Weiteres als Thatsachen der normalen Saftbewegung hinzustellen. Wie weit sie von der Wirklichkeit abweichen, lässt sich allerdings nicht genau feststellen, weil diese Wirklichkeit selbst durchaus ungenügend bekannt ist; sicher ist nur, dass die in Rede stehende Methode keinenfalls zum erwünschten Ziele führt, oft sogar zu groben Irrthümern Veranlassung geben muss.

Nach diesen Vorbemerkungen wird man es begreiflich finden, wenn ich den Versuchen mit farbigen Lösungen, die man von abgeschnittenen Pflanzentheilen aufnehmen liess, keine entscheidende Bedeutung beilege. Das sind ja immer wieder dieselben alten Geschichten, die nun schon seit mehr als hundert Jahren von Zeit zu Zeit aufgefrischt und neu commentirt werden, ohne dass dadurch die Kenntniss der wirklichen Saftbewegung je wesentlich gefördert worden wäre. Was speciell die Versuche Strasburger's betrifft, so bestätigen sie zunächst nur die in neuerer Zeit ziemlich allgemein anerkannte Lehre, dass die Lumina der Gefässe und Tracheiden sich an der Saftleitung betheiligen und somit zu den normalen Leitwegen der Pflanze gehören. Dabei ist wohl zu beachten, dass hier der Ausdruck »Tracheiden« auch die hofgetüpfelten mechanischen Elemente umfasst, welche bekanntlich bei vielen Dicotylen, darunter auch baumartigen (Pomaceen, Plataneen, Proteaceen, Styraceen u. s. w.), die einzigen Skeletzellen des Holzkörpers sind. Insoweit besteht also — wenn wir von den noch übrig gebliebenen Anhängern der Imbibitionstheorie absehen — eine erfreuliche Übereinstimmung der Ansichten, und Strasburger schliesst sich dieser neueren, herrschend gewordenen Auffassung an. Dass aber die von ihm beschriebenen Versuche mit Eosinlösungen hierfür eine bessere oder auch nur eine so gute Stütze darböten, als sie bereits durch anderweitige Beobachtungen gegeben war, wird man nicht behaupten können.

Strasburger bleibt nun aber hierbei nicht stehen. Er beurtheilt auch das Maass der Betheiligung verschiedenartiger Elemente und die hierauf bezüglichen Unterschiede zwischen ungleichaltrigen Jahrringen ganz nur nach den erhaltenen, mehr oder minder intensiven Färbungen. Ob die weiten Gefässe vorwiegend als Wasserbehälter, die engen dagegen als Leitröhren dienen, ob die Tracheiden den letzteren sich anschliessen, ob vielleicht nur wenige peripherische Jahrringe als wirkliche Leitungsbahnen fungiren u. s. w, das Alles wird auf diesem Wege »festgestellt«. Es ist das im Wesentlichen eine Beweisführung, die den Experimentatoren mit farbigen Lösungen von jeher geläufig

war. In neuerer Zeit hat sie besonders WIELER[1] in ziemlich extremer Weise zur Anwendung gebracht und gegen die von anderer Seite erhobenen Einwände wiederholt zu vertheidigen gesucht. Sein Verfahren war folgendes. Abgeschnittene, etwa 2—6jährige Zweige wurden mittels Quecksilberdruck oder durch Saugwirkung in Folge der Transspiration von der Schnittfläche aus mit Fuchsinlösung impraegnirt und die eingetretenen Färbungen hierauf mikroskopisch geprüft. An das so gewonnene Resultat knüpft sich dann die Schlussfolgerung, dass die roth tingirten Partien im Wesentlichen die wirklichen Saftwege bezeichnen. Aber wie schon oben betont wurde, gelangen bei dieser Behandlung zusammenhängende Flüssigkeitsfäden in den Holzkörper hinein, welche in solcher Ausdehnung sonst gar nicht vorkommen, und es ist zweifellos, dass dadurch die Bedingungen der Saftbewegung unter Umständen total verändert werden. Die Methode ist also fehlerhaft und deshalb entbehren die auf diesem Wege erhaltenen Resultate der Zuverlässigkeit. Sie mögen zuweilen der Wirklichkeit ziemlich nahe kommen, können jedoch unser volles Vertrauen niemals beanspruchen.

Dasselbe gilt nun auch für die STRASBURGER'schen Versuche mit abgeschnittenen Ästen und ganzen Bäumen, welche zuerst eine halbe Stunde, oft auch länger, in Wasser gestellt wurden, das sie in Folge der im Holze herrschenden Luftverdünnung ganz ebenso, wie die WIELER'schen Zweige, in zusammenhängenden Fäden einsogen, worauf dann die ihnen dargebotene Farbstofflösung in gleicher Weise nachrückte. Auch hat STRASBURGER offenbar nur mit Objecten experimentirt, bei welchen die Saugwirkung der transpirirenden Blätter bis zur Schnittfläche herunter reichte.

Vergleicht man übrigens die Angaben der verschiedenen Autoren, soweit sie auf Versuchen mit Farbstofflösungen beruhen, etwas näher mit einander, so verräth sich die Mangelhaftigkeit der Methode schon durch die Nichtübereinstimmung der Resultate. WIELER[2] fand z. B., dass Frühlings- und Herbstholz gleich gut leiten; die Färbung nehme zwar im Holzkörper centripetal ab, aber unbekümmert um Frühlings- und Herbstholz. STRASBURGER[3] widerspricht dieser Angabe und stimmt der älteren Ansicht von SACHS bei, wonach das Herbstholz nicht leitet und somit gleichsam als isolirende Schicht zwischen den Frühlingsholzlagen eingeschaltet ist. Ferner beobachtete WIELER, dass einzelne Gefässe und Gruppen von solchen in den älteren Jahrringen noch gefärbt sind, andere dagegen nicht; er ist geneigt, diese Verschiedenheit mit der ungleich starken Wasserabgabe der transpirirenden Flächen

[1] PRINGSHEIM's Jahrb. Bd. XIX, S. 82 (1888).
[2] PRINGSHEIM's Jahrb. XIX, S. 116.
[3] Leitungsbahnen, S. 592.

in Zusammenhang zu bringen. Auch diese Angabe erklärt STRASBURGER für unrichtig (S. 566), da bei seinen Versuchen »eine Bevorzugung bestimmter Gefässe oder Gefässgruppen« nicht zu constatiren war. Über die Zahl der Jahrringe, welche nach Maassgabe der erhaltenen Färbungen sich ausschliesslich oder vorwiegend bei der Saftleitung betheiligen, stimmen die Ansichten ebenfalls nicht ganz überein. WIELER sagt (a. a. O. S. 136): »Für die jeweilig vorhandene Menge Anhangsorgane sind die Leitungsbahnen repraesentirt durch das secundäre Holz des letzten Jahrringes. Hier muss also die lebhafteste Wasserbewegung stattfinden. Ältere Jahresringe betheiligen sich entweder gar nicht oder nur in geringem, nach Species verschiedenem Maasse (vielleicht von oben nach unten im Baum an Zahl zunehmend) an der Bewegung.« Und in einer neueren Mittheilung[1] des nämlichen Autors wird nochmals betont: »Es ist grundfalsch anzunehmen, dass ein Jahresring nicht ausreichend ist, um die Krone mit Wasser genügend zu versehen.« STRASBURGER spricht dagegen von den leitenden Jahrringen gewöhnlich im Plural, indem er z. B. auf S. 591 seines Buches darauf hinweist, »dass in unseren Bäumen nur die äussersten Jahresringe für die Wasserleitung benutzt werden«, und auch in der Überschrift des betreffenden Capitels den Singular vermeidet. Damit kommt er der Ansicht R. HARTIG's,[2] die sich bekanntlich auf ganz andere Grundlagen stützt, schon ziemlich nahe; diese Ansicht, die mir den Thatsachen noch am ehesten zu genügen scheint, findet ihren praegnantesten Ausdruck in dem Satze, »dass der Transpirationsstrom sich hauptsächlich in den jüngeren Splintschichten bewegt und je weiter von dem jüngsten Jahresringe nach innen um so träger verläuft«. Wie diese Abstufung in centripetaler Richtung sich quantitativ gestaltet, ist freilich zur Zeit nicht definitiv festgestellt; allein die Versuche mit Farbstofflösungen haben auch zu dem, was bereits erreicht ist, nicht viel beigetragen und erscheinen mir am wenigsten geeignet, in dieser Frage eine endgültige Lösung herbeizuführen.

Die anatomischen Beziehungen, auf welche WIELER und STRASBURGER[3] hinweisen, um die Einschränkung der Wasserbewegung auf den äussersten Jahrring, oder doch auf den peripherischen Theil des Splintes, aus den Anschlussverhältnissen im Längsverlaufe zu erklären, bedürfen meines Erachtens ebenso, wie die experimentellen Ergebnisse, der Correctur. Die schematische Abbildung, welche STRASBURGER auf S. 491 seiner »Leitungsbahnen« entwirft, entspricht zwar ziemlich

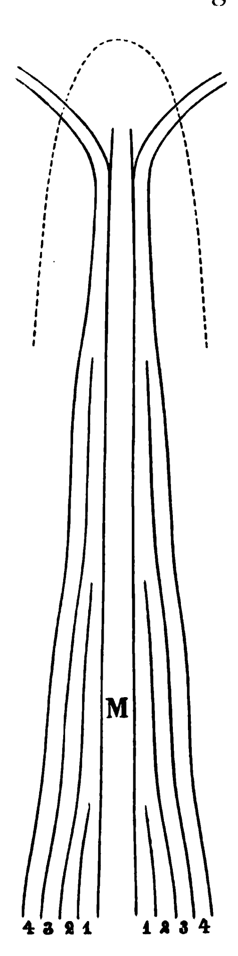
[1] Tharander Forstliches Jahrbuch, Bd. 42, S. 72 ff. Sonderabzug S. 8.

[2] Berichte der Deutschen Bot. Ges., Bd. 6, S. 224 (1888). Vergl. ferner R. HARTIG, Lehrb. d. Anat. und Physiol. d. Pflanzen, 1891, S. 280.

[3] Leitungsbahnen, S. 506.



genau dem Bilde, welches in manchen älteren Lehrbüchern, z. B. bei Unger[1], die Spitze eines wachsenden Stammtheils veranschaulichen soll. Aber während hier nur das Verhalten der Zuwachszonen im Allgemeinen Gegenstand der Betrachtung ist, legt Strasburger besonderes Gewicht auf die Zuschärfung des jedesmaligen innersten Jahrringes an seinem oberen Ende, wo der um ein Jahr jüngere Stammtheil beginnt. Eine solche Zuschärfung besteht nun aber thatsächlich nicht in der Form, wie die Figur es darstellt; es findet nur eine Verschmälerung statt und zwar nach Gattung und Art in verschiedenem Maasse; aber die Grenzlinien zwischen dem ersten und zweiten Jahrring der verschiedenen Internodien endigen nach oben blind, sie vereinigen sich nicht mit der nächstinneren Linie, welche der Markscheide entspricht (s. die nebenstehende Figur, 1—4 die Jahrringe am unteren Ende, *M* das Mark). Physiologisch betrachtet folgt hieraus, dass die im einjährigen Trieb wirksame Saugung sich nach unten auf die beiden Jahrringe des zweijährigen Stammtheils fortpflanzen muss und ebenso weiterhin auf die drei Jahrringe des folgenden Theils, u. s. f. Wenn wir also in Gedanken von oben nach unten fortschreiten, so vollzieht sich anatomisch an der Basis der successiven Jahrestriebe jedesmal eine Spaltung des innersten Jahrringes, indem derselbe nach unten in die zwei innersten übergeht, und somit physiologisch eine entsprechende Vertheilung der Saugwirkung. Nehmen wir als einfachsten Fall an, diese Zweitheilung finde in der Art statt, dass die beiden Theile gleiche Querschnittsfläche erhalten, so würden im zweijährigen Trieb die Wassermengen, welche die beiden Jahrringe ceteris paribus liefern, einander gleich sein, während für mehrjährige (unverzweigte) Triebe sich von aussen nach innen die in nachstehender Tabelle verzeichneten Abstufungen ergeben. Die Summe der Brüche in jeder Horizontalreihe ist = 1, d. h. gleich der im diesjährigen Trieb verbrauchten Wassermenge.



[1] Anat. u. Physiol. der Pflanzen. 1855. S. 238.

Einjährig	1
Zweijährig	$^1/_2$, $^1/_2$
Dreijährig	$^1/_2$, $^1/_4$, $^1/_4$
Vierjährig	$^1/_2$, $^1/_4$, $^1/_8$, $^1/_8$
Fünfjährig	$^1/_2$, $^1/_4$, $^1/_8$, $^1/_{16}$, $^1/_{16}$
Sechsjährig	$^1/_2$, $^1/_4$, $^1/_8$, $^1/_{16}$, $^1/_{32}$, $^1/_{32}$
	u. s. f.

In Wirklichkeit gestalten sich die Verhältnisse natürlich etwas weniger einfach, theils wegen der hinzukommenden Verästelungen, theils auch wegen der ungleichen Dicke der zwei innersten Jahrringe. Auch kommt es häufig genug vor, dass die älteren Jahrringe oder Theile von solchen zeitweise wegen zu hohen Luftgehaltes von der Saftleitung ausgeschlossen sind.

Um dieses letztere Hinderniss zu beseitigen und für die anatomischen Anschlussverhältnisse einen unzweideutigen physiologischen Ausdruck zu gewinnen, wurden mehrjährige Zweige verschiedener Bäume (*Ulmus, Platanus, Salix, Taxus* u. s. w.) unter einem Druck von 2 bis 3 Atmosphaeren mit Wasser injicirt. Die Injection war freilich, wie sich nachher herausstellte, nur eine unvollständige, da der Luftgehalt selbst nach 6 bis 7 stündiger Dauer des Versuches sich noch immer sehr erheblich erwies. Es hatten sich aber doch in sämmtlichen Jahrringen stellenweise zusammenhängende Wasserfäden gebildet, welche durch Druck oder Saugung in Bewegung gesetzt werden konnten. Wurden solche Zweige nunmehr in Eosinlösung gestellt, so bewirkte die von den Blättern ausgehende Saugung einen ziemlich raschen Aufstieg des rothen Farbstoffes und es konnte nachher leicht constatirt werden, dass an manchen Stellen auch die inneren Jahrringe sich lebhaft gefärbt hatten. Diese waren somit von der Saugwirkung anatomisch keineswegs ausgeschlossen; nur enthielten sie noch so viel Luft, dass die Bewegung der Flüssigkeit auf die besser injicirten Gewebepartien localisirt blieb.

Die günstigsten Ergebnisse lieferte bei diesen Versuchen *Platanus*. An einem vierjährigen Zweige, der 16 Stunden in Eosinlösung gestanden und sehr viel Flüssigkeit aufgesogen hatte, waren z. B. alle Holzelemente, auch die Tracheiden und Markstrahlzellen, gefärbt. Nur das Mark, sowie einige Stellen des Holzes, welche sich dicht unter abgestorbenen Seitenzweigen befanden, waren ungefärbt geblieben. Hier konnte nicht der mindeste Zweifel darüber aufkommen, dass die Saugwirkung sich auf alle Jahrringe erstreckt. Es ist somit klar, dass wenn die Beweglichkeit des Zellsaftes in allen Punkten hergestellt ist, auch der Aufstieg des Farbstoffes sich auf alle Theile des Holzkörpers erstreckt.

Eine besondere Berücksichtigung verdienen die Angaben der Autoren über die Betheiligung der Gefässe bei der Saftleitung. Doch mag hierbei die Vorstellung, als ob der Saft in den Gefässröhren continuirliche Säulen bilde und somit gleichsam wie das Blut in den Adern des Thierkörpers dahinströme, ausser Betracht bleiben, weil sie für Bäume (abgesehen von der Blutungsperiode) mit bekannten Thatsachen unvereinbar und darum kaum noch ernst zu nehmen ist. Dagegen hat die von STRASBURGER[1] vertretene Ansicht, dass sich bei *Ficus*, Acacien und Weiden der ganze Wasseraufstieg innerhalb der Gefässe vollziehe, wenigstens eine theilweise Berechtigung und dürfte sogar für Dicotylen, deren Libriform einfach getüpfelt und stark verdickt ist, nicht gerade selten das Richtige treffen. Es mag sogar vorkommen, dass die specifisch-mechanischen Elemente des Holzkörpers für wässerige Lösungen so wenig permeabel sind, dass ihre Betheiligung an der Saftleitung schon deshalb ausgeschlossen ist. Solche Fälle sind aber immerhin als Extreme zu betrachten, und es ist von vornherein wahrscheinlich, dass es auch entgegengesetzte Extreme gibt, welche durch hohe Leitungsfähigkeit der einfach getüpfelten Stereiden sich auszeichnen. In der That lehren uns, wie bereits oben bemerkt, die Beobachtungen an *Carpinus* und *Betula*, dass der Wurzeldruck im Libriform noch Bluten verursacht, nachdem in den Gefässen bereits eine unbewegliche JAMIN'sche Kette zu Stande gekommen, und die Filtrationsversuche mit Weidenholz zeigen ebenso unzweifelhaft, dass hier das Libriform für Wasser durchlässig ist.[2] Wo aber ein mässiger Druck ausreicht, den Saft im Libriform in Bewegung zu setzen, da ist auch die Annahme gerechtfertigt, dass die Kräfte, welche beim Saftsteigen betheiligt sind, nicht bloss auf den Inhalt der Gefässe, sondern auch auf den des Libriforms hebend einwirken. Gerade bei den Weiden ist diese Annahme jedenfalls wohlbegründet, und die gegentheilige Behauptung STRASBURGER's beweist nur, dass die von ihm angewandte Methode leicht auf Irrwege führt. *Ficus* habe ich experimentell nicht untersucht; nach dem anatomischen Befunde erscheint es aber auch hier fraglich, ob die Gefässe ganz allein die Leitwege bilden. Das Libriform ist zwar sehr luftreich und darum grossentheils unwegsam; allein daraus lässt sich die Annahme einer absoluten Passivität nicht mit Sicherheit folgern.

Die Frage, wie die Saftbewegung im Holzkörper unserer Bäume localisirt sei, bedarf jedenfalls einer weiteren Prüfung. Unsere Kennt-

---

[1] Leitungsbahnen, S. 686 und anderwärts.

[2] SCHWENDENER, Unters. über d. Saftsteigen. Diese Berichte, Jahrg. 1886, S. 581.

nisse hierüber sind gegenwärtig noch viel zu lückenhaft und in den Einzelheiten auch zu unsicher, als dass es gestattet wäre, aus der Verstopfung der Gefässe durch Thyllen oder Gummi ganz allgemein die Ausschaltung des betreffenden Jahrringes aus der Saftleitung zu folgern. In gewissen Fällen mag eine solche Folgerung der Wirklichkeit entsprechen; allein wir wissen ganz bestimmt, dass sie in anderen nicht zutrifft. Nach Beobachtungen an frisch aus dem Baume herausgebohrten Zapfen kann dagegen die Regel als festgestellt gelten, dass die peripherischen Jahrringe in Gefässen und Libriform durchschnittlich weniger Luft führen als die inneren, was natürlich eine entsprechend grössere Beweglichkeit ihres wässerigen Inhaltes zur Folge hat. Aber auch dies ist eine Regel mit Ausnahmen.

Als Schlussergebniss der vorstehenden Erörterung resultirt der Satz, dass gerade die Frage nach der Localisirung der Saftbewegung durch die Versuche mit farbigen Lösungen mehr verwirrt als gefördert worden ist

4.

Das Saftsteigen in getödteten Pflanzentheilen.

Versuche mit Pflanzen oder Pflanzentheilen, deren Axenorgane eine Strecke weit getödtet worden waren, sind in neuerer Zeit von verschiedenen Autoren angestellt worden, meist in der Absicht, auf diesem Wege die Frage zu entscheiden, ob die Mitwirkung lebender Zellen bei der Wasserbewegung nothwendig sei oder nicht. Es ist jedoch klar, dass ein getödtetes aber noch safterfülltes Stengel- oder Wurzelstück, so lange es nicht durch Thyllen oder Gummi verstopft wird, nach wie vor die Fähigkeit besitzt, Wasser in der Längsrichtung zu leiten und dass diese Leitung in Wirklichkeit eintreten muss, sobald von dem einen Ende her Saugung stattfindet. Die dadurch veranlasste Bewegung kann sogar eine recht ausgiebige sein, wenn das andere Ende mit einem Wasserreservoir in Verbindung steht, welches den nöthigen Nachschub liefert. Ein solcher Pflanzentheil ist alsdann einem Lampendochte vergleichbar, der ja auch mit dem unteren Ende in Flüssigkeit taucht, während die Flamme am oberen Ende den Verbrauch regulirt.

Bis zu welcher Höhe unter solchen Umständen ein Wasseraufstieg möglich ist, hängt von der Beschaffenheit der leitenden Gewebe ab. Sind diese ganz mit Wasser gefüllt und an der Oberfläche durch Periderm hermetisch abgeschlossen, so erreicht die Steigung innerhalb der todten Strecke höchstens 10^m, d. h. sie entspricht dem in Wasser ausgedrückten Barometerstand. Ist dagegen der Verschluss

undicht, so dass die atmosphaerische Luft sich überall eindrängt und die Wasserfäden unterbricht, so ist damit die Leitung gestört und jede weitere Zufuhr nach oben abgeschnitten. Es ist aber noch ein drittes Stadium denkbar, in welchem da und dort im Gewebe Jamin'sche Ketten, vielleicht solche mit aussergewöhnlich langen Gliedern, für die Saftbewegung wirksam bleiben; dann ist es Sache der Rechnung, die mögliche Steighöhe unter den gegebenen, d. h. durch Beobachtung ermittelten Verhältnissen zu bestimmen. Wie das unten mitgetheilte Beispiel zeigt, kann die in diesem Falle erreichbare Hebungsgrenze den Betrag von 10^{m} beträchtlich übersteigen, was bei einschlägigen Versuchen jedenfalls zu berücksichtigen ist.

Die meisten der bisher angestellten Versuche geben übrigens zu besonderen Erwägungen keine Veranlassung, da der getödtete Stengeltheil sehr kurz war, so z. B. bei der von Böhm[1] erwähnten Feuerbohne 18^{cm}, bei dem reichbeblätterten Pappelzweig, mit dem Hansen[2] operirte, 15^{cm} u. s. w. Etwas anderes war hier ja gar nicht zu erwarten, als dass die Saugwirkung der transpirirenden Blätter über die saftreiche getödtete Stelle hinausreichte und auch jenseits derselben zur Geltung kam; es lag für sie thatsächlich nicht der mindeste Grund vor, an der Grenze der abgebrühten Leitwege Halt zu machen. Nur die etwa neu entstandenen Verstopfungen konnten die Leitung unterbrechen.

Strasburger tödtete dagegen seine Versuchspflanzen (*Wistaria*, *Hedera* u. s. w.) auf einer Strecke von 10^{m} Länge, und als nach dem Aufrichten derselben der unversehrt gebliebene belaubte Gipfel noch ein paar Tage am Leben blieb und seine Saugkraft auf den getödteten Stengeltheil und dann nachträglich ebenso auf die Eosinlösung, in welche derselbe nach dem Abschneiden gestellt wurde, geltend machte, da war nach seiner Darstellung der Beweis erbracht, dass eine Mitwirkung lebender Zellen beim Saftsteigen nicht stattfindet.

Über diese Schlussfolgerung hat sich vor Kurzem bereits Pfeffer[3] in folgenden Worten ablehnend ausgesprochen: »Doch ist in diesen Versuchen (Strasburger's), wie ich hier nicht ausführen will, nicht die ausreichende Umsicht und Kritik angelegt, durch welche sie allein beweiskräftig werden könnten. Übrigens hat Strasburger nicht versucht, durch geistige Verarbeitung seines Materiales das Zustandekommen der Wasserbewegung causal aufzuklären.«

Diesem Urtheil schliesse ich mich an. Zugleich glaube ich auf einige Punkte, welche Strasburger unberücksichtigt gelassen, noch

---

[1] Ber. d. Deutschen Bot. Ges. 1889. Generalversammlungsheft S. 55.

[2] Arbeiten des bot. Instituts zu Würzburg, Bd. III, S. 306.

[3] Studien zur Energetik der Pflanze. Abh. der math. phys. Classe der K. Sächs. Ges. d. Wiss. Bd. 18, S. 262 (S. 114 des Separatabzuges), 1892.



speciell hinweisen zu sollen. Gebrühte Stengel lassen gewöhnlich, wenn man sie aufrichtet, Wasser abfliessen. Dasselbe stammt zwar zunächst von den getödteten Parenchymzellen; da jedoch ein gewisses Quantum nothwendig auch in den Holzkörper übergeht, so wird dieser letztere wasserreicher, als er vorher war. In diesem Zustande beginnt der Versuch. In Folge der Transpiration des belaubten Gipfels nimmt jedoch die künstlich herbeigeführte Saftfülle bald wieder ab; es dringt allmählich mehr Luft in die Leitwege ein, und es bilden sich JAMIN'sche Ketten, über deren Beschaffenheit in den verschiedenen Stadien nähere Angaben erwünscht wären, weil hiervon das Maass der möglichen Verschiebungen abhängig ist. Da indess Beobachtungen nach dieser Seite nicht vorliegen, so mag es gestattet sein, an einem willkürlich gewählten Beispiel zu zeigen, dass unter Umständen die Steighöhe in getödteten Stengeln 13 bis 15^m betragen kann.

Angenommen, der untere Theil eines solchen Stengels enthalte bis auf 5^m Höhe continuirliche Wassersäulen, an welche sich nach oben JAMIN'sche Ketten anschliessen. Eine dieser Ketten, deren Verhalten hier genauer verfolgt werden soll, bestehe aus 500 Wassersäulen von 10^{mm} Länge und aus ebenso vielen Luftblasen von gleicher Länge und normaler Spannung. Die Gesammtlänge der Kette beträgt hiernach 10^m. Ein Sinken derselben werde vorläufig durch Wurzeldruck verhindert. Nun beginne vom Gipfel her die Saugwirkung in Folge der Transpiration; es seien nach einer gewissen Zeit die oberen 250 Wassersäulen verschwunden. Die Länge der Luftblasen, welche mit den noch übrig gebliebenen Wassersäulen alterniren, erfährt alsdann im Mittel eine Zunahme von 2 auf 3, folglich die Spannung eine Herabsetzung auf $^2/_3$ der ursprünglichen. Geben wir also der mittleren Luftblase diese Spannung und setzen wir den Widerstand eines Meniskenpaares = 5^{mm} Wasser, so erhalten wir für die übrigen Luftblasen die Spannungsreihe

6041, 6046, 6051 ..... 6666 ..... 7291.

Dabei ist vorausgesetzt, dass die 5^m lange continuirliche Wassersäule am unteren Ende, welche nunmehr an eine Luftblase von 7291^{mm} Spannung grenzt, einstweilen unverändert erhalten bleibe.

Die Wassersäule, welche ursprünglich die 251ste war und jetzt die oberste ist, steht in diesem Stadium nur etwa 17^{mm} vom oberen Ende der Kette ab, während dieser Abstand vorher 5010^{mm} betrug. Es hat also eine Verschiebung nach oben um rund 5^m stattgefunden.

Die 250 übrig gebliebenen Wassersäulen sollen nun, wie wir weiter annehmen, nach einiger Zeit ebenfalls verschwinden, und gleichzeitig soll die bis dahin unverändert gedachte continuirliche Wasser-

säule von 5^m Länge sich in eine JAMIN'sche Kette auflösen. Dann rückt das oberste Glied dieser neuen Kette weit nach oben, von 5^m Höhe bis auf nahezu 15^m, und die übrigen Glieder vertheilen sich gesetzmässig auf die Gesammtlänge. Ist die Länge des einzelnen Gliedes wieder gleich 10^{mm} (die Luftblasen auf Normalspannung reducirt), so ergiebt sich jetzt eine Spannungsreihe, welche je nach der Vorstellung, die man sich vom Auftreten der Luftblasen macht, etwas verschieden ausfällt. Aber wie dem auch sei, wenn das Verschwinden von Wassersäulen und die Ausgleichung der Spannungen sich in der bisherigen Weise wiederholt, so erhalten wir Verschiebungen, welche 12 bis 13^m und darüber betragen.

Übrigens ist von vornherein klar, dass die 10^m Steighöhe, mit denen STRASBURGER rechnet, nur für zusammenhängende Wassersäulen, aber nicht für JAMIN'sche Ketten maassgebend sind. Für letztere kann die Tragweite der Saugung nur bestimmt werden, wenn die Länge der Glieder annähernd bekannt ist. Aus diesem Grunde habe ich in meiner früheren Mittheilung über das Saftsteigen einige Daten veröffentlicht, welche zwar dem Anspruche auf Genauigkeit nicht ganz genügen, aber doch immerhin eine Orientirung gestatten.

Um Missverständnisse zu verhüten, sei hier noch ausdrücklich bemerkt, dass JAMIN'sche Ketten mit 10^{mm} langen Wassersäulen, wie ich sie im Vorhergehenden vorausgesetzt habe, im Schafte lebender Bäume (nach dem Aufhören des Blutens) nicht vorkommen; ebensowenig in den Ästen. Die Länge der Glieder, und dementsprechend auch die Tragweite der Saugung, ist hier stets eine viel geringere.

Auf die Versuche mit giftigen Lösungen habe ich keine Veranlassung näher einzugehen. Es kehren im Wesentlichen dieselben Momente wieder, auf welche soeben hingewiesen wurde. Das Ausgangsstadium ist auch hier ein künstlich herbeigeführter wasserreicher Zustand. Dann folgt eine Saugwirkung, welche sich zunächst nur auf den wässerigen (nicht giftigen) Zellsaft bezieht, wobei die Mitwirkung lebender Zellen natürlich nicht ausgeschlossen ist. Etwas später beginnt der Aufstieg der giftigen Lösung, eine Strecke weit voraussichtlich in zusammenhängenden Säulen, dann in JAMIN'schen Ketten, also unter ähnlichen Verhältnissen, wie in dem vorhin erörterten Falle. Es ist also nicht zu verwundern, wenn bei diesem Versuche die Steighöhe des Giftes gelegentlich etwas mehr als 10^m betrug. Überdies ist es zweifelhaft, ob die lebenden Zellen immer sofort getödtet wurden.

Wie die Vertheilung von Luft und Flüssigkeit sich innerhalb der Leitwege thatsächlich gestaltete, wurde hierbei ebensowenig untersucht, wie beim Experimentiren mit getödteten Stengeln. Die Versuche können deshalb nicht als beweiskräftig gelten.



5.

Die Grundlagen der Böhm'schen Capillaritätstheorie.

Wie schon Eingangs erwähnt, hat Josef Böhm[1] neuerdings die Ansicht zu begründen versucht, dass sowohl die Wasseraufsaugung durch die Wurzeln, als auch das Saftsteigen in den Stammorganen, mit dem wir es hier zu thun haben, einzig und allein durch Capillarität bewirkt werde. Er stützt sich hierbei namentlich auf Versuche mit ausgekochtem Wasser und mit Pflanzen, »deren untere Hälfte früher luftfrei gekocht wurde«. Diese Pflanzen, beispielsweise Weidenzweige, die sich wieder bewurzelt hatten, wurden mittelst Kautschukpfropf luftdicht in Culturflaschen eingesetzt, welche vollständig mit Wasser gefüllt waren und durch eine zweischenklige, ebenfalls Wasser führende Manometerröhre mit einem offenen, Quecksilber enthaltenden Gefäss communicirten.[2] Was geschah nun? Der frei in die Luft ragende, beblätterte Theil der Zweige transpirirte; der dadurch herbeigeführte Wasserverlust wurde durch Nachschub aus der Culturflasche wieder ersetzt, was aber sofort den Zufluss eines gleichen Quantums aus der Manometerröhre zur Folge hatte, da ja ein Vacuum nicht entstehen konnte. Das Wasser der Manometerröhre wurde also allmählich verbraucht und da sie in Quecksilber tauchte, so stieg dieses in der Röhre empor, zuletzt »bis zur Höhe des jeweiligen Barometerstandes«. Damit glaubt nun Böhm »ad oculos bewiesen« zu haben, dass die Hebung durch Capillarität bewirkt wird.

Sehr wahrscheinlich war indess die Capillarität bei diesem Vorgange nur in ganz untergeordneter Weise, vielleicht gar nicht betheiligt. Der untere Theil des Versuchsobjectes war ja luftfrei gekocht; capillare Menisken waren hier also nicht vorhanden. Im oberen lebenden Theil befanden sich dagegen voraussichtlich Jamin'sche Ketten in den Gefässen und kürzere oder längere Wasserfäden im Libriform. Von den ersteren wissen wir, dass die Verschiebungen ihrer Glieder nur von den Spannungsdifferenzen der Luftblasen, nicht von der Capillarität, abhängig sind, und was die Wasserfäden im Libriform (oder in einem Tracheidensystem) betrifft, so bleiben bekanntlich die Luftblasen während der Bewegung des Wassers in Ruhe, wodurch auch die sie begrenzenden Menisken von der Hebungsarbeit ausgeschlossen sind. Hebend wirkt also im Allgemeinen wiederum der Luftdruck, d. h. die Spannungsabnahme von unten nach oben, und bei Wasserfäden, welche direct in das transpirirende Parenchym über-

[1] Berichte der Deutschen Bot. Ges. 1889, Generalversammlungsheft S. 46.

[2] Man vergleiche Fig. 2 der citirten Mittheilung.



gehen, ausserdem die osmotische Saugung. Die Capillarität kann nur ganz ausnahmsweise zur Geltung kommen, z. B. da, wo in einem Gefäss eine zusammenhängende Wassersäule, die unten mit der Nährlösung in Verbindung steht, am oberen Ende mit einem Meniskus abschliesst, der einen capillaren Aufstieg herbeizuführen vermag.

Es beruht also auf einem vollständigen Verkennen der Sachlage, wenn BÖHM die von ihm beobachtete Wasserbewegung durch Capillarität zu Stande kommen lässt. Eine solche Auffassung kann nur als eine im Grundgedanken irrthümliche und folglich dem ganzen Inhalte nach verfehlte bezeichnet werden. Das Gute und Förderliche, das wir trotzdem diesem Autor bezüglich der Saftbewegung zu verdanken haben, lag von jeher und liegt heute noch in den unmittelbaren Versuchsergebnissen, nicht in den meist unhaltbaren Theorien, mit welchen dieselben verquickt sind.

Ich kann daher der Ansicht WIESNER's,[1] wonach die BÖHM'schen Versuche »es sehr zweifelhaft erscheinen lassen, ob die herrschende Lehre, derzufolge die Capillarität beim Saftsteigen bloss als haltende Kraft wirksam ist, richtig ist«, nicht beipflichten. Nach meinem Urtheil, das hier mit dem STRASBURGER'schen[2] übereinstimmt, geben diese Versuche über das, was die Capillarität zu leisten vermag, gar keine Auskunft.

Dass die frühere Darstellung BÖHM's, welche die durch Transpiration erzeugten »Saugwellen« auch in den höchsten Bäumen sich bis zu den Wurzelspitzen fortpflanzen lässt, nicht weniger unhaltbar ist, glaube ich bereits in meiner ersten Mittheilung[3] gezeigt zu haben. Die daselbst angeführten Beweise, welche nochmals sorgfältig geprüft wurden, scheinen mir durchaus zwingender Natur zu sein; auch sind sie nicht ohne Zustimmung geblieben.[4] Ich war daher einigermaassen erstaunt, in dem vor Kurzem erschienenen Lehrbuch der Botanik von FRANK den alten BÖHM'schen Gedanken in etwas veränderter Form wiederzufinden. Es heisst hier auf S. 322: »Die Bewegung wird ganz allgemein durch eine Saugkraft erzeugt, welche in den oberen Theilen des Pflanzenkörpers ihren Sitz hat und das Wasser nach dort hinaufzieht..... Die Saugkraft der Wasserbewegung kann auf verschiedene Weise erzeugt werden, aber jedenfalls beruht sie unmittelbar immer darauf, dass nach der von BÖHM herrührenden Theorie eine Luftverdünnung in den Gefässen und Tracheiden der oberen Theile der Pflanze besteht«. Es wird dann weiter ausgeführt, dass die Saug-

---

[1] Anatomie und Physiologie der Pflanzen, 3. Aufl. S. 334, Note 131 (1890).
[2] Leitungsbahnen, S. 783.
[3] Diese Berichte, Jahrg. 1886, S. 597.
[4] Vergl. z. B. PFEFFER, Energetik, S. 261.

wirkung eine dauernde sei und sich bis in die Wurzelspitzen fortpflanze. Sie soll namentlich auch dadurch erhalten und unter Umständen verstärkt werden, dass immer neue luftführende Gefässe aus dem Cambium hervorgehen und saugend auf die tieferen Theile wirken. Dies erkläre »in sehr einfacher Weise, wie selbst bis in die höchsten Pflanzentheile das Wasser einfach beim Wachsen selbst mit nachgesogen wird«. Man sieht, dass die Höhe der Pflanzen, ob gross oder klein, hier gar keine Rolle spielt. Obschon die »Saugkraft« nach Angabe des Verfassers durch Luftverdünnung zu Stande kommt und somit in Wirklichkeit höchstens eine continuirliche Wassersäule von 10^{m} Länge zu halten vermag, besitzt dieselbe, seiner Darstellung zufolge, eine ganz unbegrenzte Tragweite, die jedenfalls von den Blättern und Zweigenden beliebig hoher Bäume bis in die Wurzelspitzen reicht. Das ist es eben, was an die Böhm'schen »Saugwellen« erinnert und mit diesen in das Gebiet der Phantasie zu verweisen ist.

6.

Das Klappenventil der Hoftüpfel.

Die Bedeutung der Hoftüpfel ist noch immer nicht vollständig aufgeklärt. Soviel ist indessen klar, dass die Erweiterung des Tüpfelkanals nach der Mittellamelle zu eine Vergrösserung der Filtrationsfläche mit sich bringt, was für die Saftbewegung um so mehr in's Gewicht fällt, als die Hoftüpfel unzweifelhaft die hauptsächlichsten Verkehrswege von Zelle zu Zelle repraesentiren. Andererseits ist nicht zu verkennen, dass die Überwölbung des Hofraumes durch eine Wand von normaler Dicke zur Erhöhung der Festigkeit wesentlich beiträgt. Die Tüpfel wirken ja nahezu wie Löcher in der Wand, und darum erscheint es zweckmässig, die starke Einbusse an Tragvermögen, welche Löcher von der Grösse des Hofes verursachen würden, durch Überwölbung auf ein geringeres Maass einzuschränken.

Diese Deutung, durch die ich in einer früheren Mittheilung[1] die Form der Hoftüpfel wenigstens nach einer Seite hin dem Verständniss näher zu bringen suchte, erscheint mir auch heute noch wohlbegründet, denn sie enthält weiter nichts als einen Hinweis auf unbestreitbare Thatsachen. Die Filtrationsfläche der Höfe ist thatsächlich im Vergleich mit gewöhnlichen Tüpfeln sehr erheblich vergrössert, und die Überwölbung des Hofraumes ist namentlich im Herbstholz so starkwandig, dass sie zweifellos der Gesammtfestigkeit zu Gute

[1] Die Schutzscheiden und ihre Verstärkungen. Abh. der K. Akademie d. Wiss. zu Berlin, 1882.



kommt. Hätte sie bloss die Bedeutung eines Widerlagers für das Russow'sche Klappenventil, so würde eine viel geringere Wanddicke vollständig genügt haben. Soweit scheint mir die Sache vollkommen klar zu liegen. Allein ich behaupte keineswegs, dass damit »die ganze Einrichtung des Hoftüpfels« erklärt sei, wie man nach der Darstellung STRASBURGER's[1] glauben könnte. Insbesondere habe ich mich über das Klappenventil, worüber die erste Mittheilung RUSSOW's 1877 erschienen war, gar nicht geäussert, weder zustimmend, noch ablehnend. Wenn ferner STRASBURGER jede Beziehung des Hoftüpfelbaues zur Festigkeit der Wand leugnet, weil im »trachealen Parenchym des Centralcylinders der *Pinus*-Nadeln« Tüpfel vorkommen, deren Höfe der relativ schwach verdickten Wand »beiderseits gleichsam aufgesetzt« seien, so vermag ich die Logik in dieser Beweisführung nicht zu erkennen. Kurz zusammengefasst würde dieselbe etwa folgendermaassen lauten: Weil gewisse tracheale Parenchymzellen wenig oder nichts zur Gesammtfestigkeit beitragen, so fällt diese letztere auch für typische Tracheiden ausser Betracht. Solche Folgerungen bedürfen keiner Widerlegung.

Dagegen verdienen die in neuerer Zeit veröffentlichten Beobachtungen und Deutungen, welche sich auf das Klappenventil beziehen, an dieser Stelle eine genauere Prüfung. Als festgestellt kann jedenfalls die Thatsache gelten, dass die Schliessmembranen der Hoftüpfel dem Überdruck von der einen oder anderen Seite her nachgeben und sich nach der entgegengesetzten Seite hin vorwölben, bis endlich der Torus unmittelbar auf die Mündung des engen Tüpfelkanals in den Hofraum zu liegen kommt und dieselbe verschliesst. Ob dieser Überdruck von Wasser oder von Luft ausgeübt wird, ist natürlich vollkommen gleichgültig; Bedingung ist nur, dass er gross genug sei. Wenn daher STRASBURGER[2] die Ansicht vertritt, es müsse durchaus Luftdruck sein, durch Wasserstöme könne ein Verschluss nicht bewerkstelligt werden, so weiss ich nicht, wie er sich hierbei mit den Principien der Mechanik abfinden will. Nach meinem Ermessen sind solche Aufstellungen doch gar zu paradox, als dass man sie ernst nehmen könnte.

Welchen Betrag der einseitige Überdruck erreichen muss, um den Verschluss der Hoftüpfel herbeizuführen, ist dagegen nicht mit der nöthigen Sicherheit ermittelt. PAPPENHEIM[3] berechnet denselben auf Grund seiner Filtrationsversuche zu etwa 5^{cm} Quecksilber, was ungefähr dem 15. Theil einer Atmosphaere entsprechen würde; allein

[1] Leitungsbahnen, S. 768.

[2] Leitungsbahnen, S. 736.

[3] Ber. der Deutschen Bot. Ges. Bd. VII (1889), S. 17.

die empirisch gewonnenen Zahlenwerthe, auf welche die Rechnung sich stützt, fallen bei jedem neuen Versuche verschieden aus, so dass auf Genauigkeit derartiger Bestimmungen nicht zu rechnen ist. Andere Beobachtungen hierüber liegen nicht vor. Nur ist von Russow schon 1877 constatirt und seitdem wiederholt bestätigt worden, dass beim Austrocknen frischen Splintholzes an der Luft der fragliche Verschluss in den weiten Tracheiden regelmässig eintritt, und zwar immer in der Art, dass die Schliessmembranen nach dem Orte der vorübergehend stärksten Luftverdünnung aspirirt erscheinen. Der hierzu erforderliche Überdruck beträgt also jedenfalls weniger als eine Atmosphaere.

Über die Vollständigkeit des Verschlusses gehen die Ansichten auseinander. Russow hielt ihn für nahezu luft- und wasserdicht, was jedoch mit den neueren Beobachtungen nicht übereinstimmt. Es ist bekannt, dass im lufttrockenen Holz die Binnenluft der Tracheiden Normalspannung besitzt, auch wenn die Hoftüpfel bleibend verschlossen sind. Der Zustand der Luftverdünnung, welcher den Verschluss herbeigeführt hat, wird folglich durch nachträglichen Luftzutritt wieder beseitigt. Ebenso wird die Filtrationsfähigkeit für Wasser, wie Pappenheim gezeigt hat, durch den Verschluss nicht aufgehoben, sondern nur herabgesetzt. Zu demselben Ergebniss führten auch die Versuche Strasburger's,[3] die ich in diesem Punkte für beweiskräftig halte.

Wenn wir uns jetzt nach Feststellung dieser Thatsachen die Frage vorlegen, wie die Verschlusseinrichtungen der Hoftüpfel in der lebenden Pflanze fungiren und welche Vortheile sich daraus für die Wasserbewegung ergeben, so gelangen wir sehr bald zu der Einsicht, dass eine befriedigende Antwort hierauf zur Zeit nicht gegeben werden kann. Wir begreifen zwar vollständig, dass im Bereich der Saugwirkung transpirirender Flächen Luftverdünnungen stattfinden, durch welche unter Umständen das Klappenventil der hofgetüpfelten Leitzellen aspirirt wird; allein der Nachweis, dass hieraus der Pflanze ein nennenswerther Vortheil erwächst, ist mit Schwierigkeiten verknüpft. Der luftverdünnte Zustand mag ja in Folge des Verschlusses etwas länger erhalten bleiben, als dies sonst der Fall wäre, aber gerade in Blättern und jungen Trieben, wo die Absperrung den grössten Nutzeffect versprechen würde, weil hier die Luftverdünnung ihr Maximum erreicht, treten bekanntlich die hofgetüpfelten Elemente mehr zurück und es kommen an ihrer Statt solche mit Ring- und Spiralverdickungen zur Verwendung, welche besondere Verschlusseinrichtungen nicht besitzen.

---

[3] Leitungsbahnen, S. 729, 766.



Für die Hoftüpfel im Stamme hoher Bäume fehlt vollends jede sichere Grundlage zur Beurtheilung ihrer Function. Wir wissen nicht einmal, ob ein Verschluss derselben im lebenden Stamme je zu Stande kommt. Denn voraussichtlich gehen die Spannungsänderungen der Binnenluft so langsam von statten, dass die Druckdifferenzen zwischen benachbarten Tracheiden nicht ausreichen, um das Klappenventil einem der beiden Tüpfelkanäle anzupressen. Und selbst wenn ausnahmsweise an bestimmten Stellen im Holze ein Tüpfelverschluss erzielt würde, so ist nicht einzusehen, was damit gewonnen wäre. Die Luftspannung ist im Stamme ja durchgehends ungefähr dieselbe, und die etwaige Absperrung localer Depressionen bewirkt nur, dass Luft und Wasser sich etwas langsamer als bei offenen Hoftüpfeln nach diesen Stellen hinbewegen. Ein Vortheil für die Pflanze ist darin nicht zu erkennen.

Dasselbe gilt von den hofgetüpfelten Zellen in der Nähe von Wundflächen, in Trockenästen u. dergl. Auch hier mag während des Austrocknens ein bleibender Tüpfelverschluss zu Stande kommen, der das Einströmen der Luft in die durch Verdunstung entleerten Tracheiden verlangsamt. Das hindert aber nicht, dass die Binnenluft trotzdem in kurzer Zeit die gewöhnliche Atmosphaerenspannung erreicht. Der Ausgleich der Spannungen wird also, wie vorhin, durch den Verschluss etwas verzögert, vielleicht um 24 Stunden, aber es bleibt durchaus fraglich, ob diese Verzögerung irgend welchen Nutzen mit sich bringt.

Die nüchterne Betrachtung der wenigen bis dahin festgestellten Thatsachen führt uns demnach zu der Erkenntniss, dass die Bedeutung der Hoftüpfel noch sehr ungenügend bekannt ist. Es muss daher einigermaassen überraschen, wenn STRASBURGER diese Dinge so darstellt, als ob nun Alles vollständig aufgehellt sei. Er sagt S. 768 seines Buches: »Überall sind solche Hoftüpfel als Verschlüsse in den Tracheiden des secundären Zuwachses angebracht und stellenweise schliessen sie auch die Enden der Gefässe ab. Diese Abschlüsse ermöglichen in allen Fällen, wo sie vorhanden sind, das Zustandekommen negativer Spannungen in einzelnen Abschnitten der Bahn, oder in seitlich angrenzenden, durch Hoftüpfel verbundenen Bahnen, und somit auch die Ausschaltung einzelner Bahnen aus der Wasserleitung. Diese Eigenschaften der Hoftüpfel sind jedenfalls auch die Ursache, warum die geschlossenen, des Dickenwachsthums ermangelnden Gefässbündel der Monocotylen an ihren unteren Enden, bevor sie an andere Gefässbündel anschliessen, mit Hoftüpfeln ausgestattete Tracheiden führen . . . . . . Letztere allein sind auf zeitweise Entleerung eingerichtet«.

Diesen Angaben gegenüber sei hier bloss daran erinnert, dass negative Spannungen in todten Elementen, welche bald mit Wasser erfüllt, bald ganz oder theilweise entleert sind, überall vorkommen, und zwar ganz unabhängig von der Art der Wandverdickung. Man denke z. B. an die mit Faserverdickungen versehenen »Wasserzellen« im Blattparenchym tropischer Orchideen, an die »Spiralzellen« von *Nepenthes*, die Haare von *Campanula* u. s. w. Es mag ferner bemerkt werden, dass über die angeblichen »Ausschaltungen einzelner Bahnen«, abgesehen von der oben erwähnten Erscheinung des Austrocknens und Absterbens in Folge von Verletzungen, meines Wissens keine Beobachtungen vorliegen. Strasburger selbst hat sich nur mit Objecten befasst, die an der Luft ausgetrocknet oder künstlich erzeugten Druckwirkungen ausgesetzt waren und folglich über die Zustände und Vorgänge im Leben keinen Aufschluss geben konnten.

Wir befinden uns also nach wie vor in tiefer Unkenntniss über das Spiel und die Bedeutung des Klappenventils in lebenden, unversehrten Organen und ganz besonders in den Stämmen hoher Bäume, in welchen die Luftverdünnung stets nur einen geringen Grad erreicht. Aber auch die Rolle, welche Strasburger dem Tüpfelverschluss bei Verwundungen zuertheilt, erscheint mir bis auf Weiteres problematisch. Der Vergleich mit Kork-, Gummi- und Harzverschlüssen ist jedenfalls nicht als vollberechtigt zu erachten.

Nach der Auffassung Strasburger's spielt übrigens bei der Herstellung von Verschlüssen ausser dem Klappenventil auch das im Hoftüpfel capillar festgehaltene Wasser eine bedeutsame Rolle. Namentlich soll dadurch der Durchgang der Luft vollständig verhindert und die Schliessmembran zugleich vor dem Austrocknen geschützt werden.[1] Bezüglich dieses letzteren Punktes ist jedoch schwer einzusehen, wodurch ein solcher Schutz in unversehrten Organen überhaupt nöthig werden könnte. Die Zellhäute stehen ja sämmtlich mit flüssigem Wasser in Berührung und haben folglich jederzeit Gelegenheit sich damit zu imbibiren; aus demselben Grunde ist die Binnenluft des Holzes mit Wasserdampf stets nahezu gesättigt, so dass die Gefahr des Trockenwerdens auch für die Schliessmembranen vollständig ausgeschlossen erscheint. Soll aber dieser Wasserverschluss etwa nur bei Verletzungen in Frage kommen, so bewirkt die Verdunstung unter solchen Umständen ein viel zu rasches Verschwinden desselben, als dass er für die Pflanze in's Gewicht fallen könnte.

Was sodann die angebliche Undurchlässigkeit solcher Wasserverschlüsse für Luft betrifft, so weiss ich nicht, welche Versuche

[1] Leitungsbahnen, S. 766.



dieser Angabe zur Stütze dienen sollen. Was ich hierüber finden konnte (S. 751 und anderwärts), sind bloss Deutungen des Autors, keine Thatsachen, auf die man sich verlassen könnte. Nach meinen Erfahrungen sind die Zellhäute überhaupt nie undurchlässig für Luft, wohl aber sehr schwer durchlässig, so dass luftverdünnte Räume, sofern die Wasserzufuhr abgeschnitten ist, längere Zeit brauchen, um die dem Barometerstand entsprechende Normalspannung herzustellen. Eine vollständige Undurchlässigkeit ist überdies schon aus theoretischen Gründen ganz undenkbar, da jeder im Hoftüpfel festgehaltene Wassertropfen auf der Seite des Überdruckes mehr Luft als sonst absorbirt und daher auf der entgegengesetzten Seite wieder Luft abgiebt. Die letztere passirt also den Wassertropfen — ganz ebenso wie die imbibirte Membran — im gelösten Zustande und zwar in Mengen, welche für jedes bestimmte Gas von seinem Absorptionscoëfficienten abhängig sind. Kohlensäure diffundirt demgemäss sehr viel rascher, als Stickstoff oder Sauerstoff, aber eine vollständige Absperrung kann niemals stattfinden.

Was übrigens das thatsächliche Verhalten der Hoftüpfel im Leben betrifft, so habe ich an Zapfen, welche aus dem Stamme herausgebohrt und frisch untersucht wurden, wiederholt constatiren können, dass wenn die Tüpfelkanäle beiderseits an Luft grenzen, in der Regel auch der Hofraum mit Luft erfüllt ist. Die in Rede stehenden Wasserverschlüsse können deshalb bezüglich des Luftverkehrs nur eine sehr nebensächliche Rolle spielen. — Aspirirte Schliessmembranen habe ich bei diesen Untersuchungen niemals wahrgenommen.

7.

Zusammenfassung und Schluss.

Aus den vorstehenden Erörterungen geht meines Erachtens klar hervor, dass die Bestrebungen der genannten Autoren zu Gunsten einer rein physikalischen Theorie des Saftsteigens als erfolglos zu erachten sind. Denn obgleich die Thatsachen, die sie zu Tage gefördert haben, ein gewisses Interesse wohl beanspruchen dürfen, müssen doch die Deutungen, welche daran geknüpft wurden, als verfehlt bezeichnet werden.

Was BÖHM als Capillaritätserscheinungen ansieht, hat sich bei genauerer Prüfung als eine durch Luftverdünnung erzeugte Saugwirkung herausgestellt, bei welcher die Capillarität meist gar nicht betheiligt ist. Dasselbe gilt von dem angeblich direct beobachteten Vorbeifliessen des Wassers zwischen Luftblasen und Tracheidenwand, womit STRAS-

burger nach dem Vorgange von J. Vesque der Saftbewegung zu Hülfe kommen will. Was er wirklich gesehen, war ebenfalls nur eine durch negativen Luftdruck bewirkte Saugung, die aber in diesem Falle künstlich durch Austrocknen von Alkoholmaterial erzielt und zuweilen überdies durch Fliesspapier verstärkt wurde. Das sind Bedingungen, welche von den im lebenden Baumstamme vorhandenen weit abliegen. Übrigens konnte ich auch bei Wiederholung der Strasburger'schen Versuche nur beobachten, dass Luftblasen zuweilen (bei starker Saugung nämlich) von der Seite her zusammengedrückt werden, indem die Wasserbewegung hier momentan eine schiefe oder transversale Richtung einschlägt. Ein Überfliessen des Wassers von einem Glied zum andern innerhalb einer Jamin'schen Kette, also zwischen Luftblasen und Wand, kann aus solchen Vorgängen unter den in der Pflanze vorhandenen Bedingungen nicht gefolgert werden.

Der Grundgedanke, von welchem Strasburger ausgeht, erweist sich also als unhaltbar. Dadurch verlieren alle weiteren Ausführungen dieses Gedankens ihre Stütze. Diese sind aber auch an und für sich widerspruchsvoll und unbefriedigend. Schon die Einschränkung des Autors, dass nur die kleineren Luftblasen, nicht aber die grösseren, ein Überfliessen gestatten, macht die Hebung einer längeren Jamin'schen Kette unmöglich, und das gänzliche Stillschweigen über die Frage, warum denn das Überfliessen gerade vorwiegend von unten nach oben, und nicht umgekehrt, stattfinde, beweist, dass Strasburger über die zu überwindenden Schwierigkeiten nicht im Klaren war.

Die weiteren Angaben über Capillarwirkungen, das Verhalten imbibitionsfähiger Wände u. s. w. betreffend, habe ich mehr ihrer theoretischen Ansprüche wegen, als mit Rücksicht auf ihre Bedeutung für die Lehre vom Saftsteigen geprüft. Für die letztere fällt ein Unterschied von 20 bis 30 Procent in den Zahlenwerthen nicht schwer in's Gewicht.

Was nun noch die Versuche Strasburger's mit farbigen Lösungen betrifft, so leiden dieselben hauptsächlich an zwei Fehlern. Der eine liegt im Zustandekommen zusammenhängender Flüssigkeitsfäden beim Eintauchen der abgeschnittenen Zweige oder Stämme in Wasser und dann in die betreffende Lösung. Dadurch werden nämlich Bedingungen für die Saugung hergestellt, welche im lebenden Baumstamme höchstens zur Zeit der grössten Saftfülle, nicht aber während der Sommermonate, gegeben sind. Der andere Fehler ist in der Voraussetzung enthalten, dass der Luftdruck das Wasser nicht über 10^{m} emporheben könne. Das ist richtig für zusammenhängende Wassersäulen, aber unrichtig in all' den Fällen, wo diese Wassersäulen nach oben in eine Jamin'sche Kette übergehen. In einem solchen Falle

hängt die Grenze der Saugwirkung von der Länge der Glieder ab, aus welchen die Kette besteht. Die maximale Steighöhe kann alsdann unter Umständen, wenn die Glieder lang genug sind, wohl 13 bis 14^m erreichen.

Zum Schlusse noch ein Wort zur Vertheidigung der »vitalen Theorien«, welche Strasburger widerlegt zu haben glaubt. Die angedeutete Bezeichnungsweise kann ich zwar nicht empfehlen, denn wo die »Vitalität« anfängt, da hört beim Saftsteigen die Theorie auf, und es treten blosse Vermuthungen an die Stelle, die nicht einmal den Namen von Hypothesen verdienen. Allein an der Thatsache, dass die Lebensthätigkeit der Zellen irgendwie in die Saftbewegung eingreift, halte ich unbedingt fest. Ohne dieses Eingreifen ist die Hebung des Wassers auf Höhen von 150 bis 200 Fuss und darüber einfach unmöglich, und alle Bemühungen, die vorhandenen Schranken mit unklaren physikalischen Vorstellungen zu durchbrechen, sind nicht viel mehr als ein Suchen nach dem Stein der Weisen.

Selbst wenn wir beim Saftsteigen bloss den ersten Schritt in's Auge fassen, von dem hier bis dahin gar nicht die Rede war, ich meine die Wasserbewegung von den Wurzelhaaren bis zu den Gefässen des Wurzelkörpers und das Emporsteigen des Wassers in denselben, so ist schon dieser einfache Vorgang ohne die Mitwirkung der Lebensthätigkeit unerklärlich. Das scheint übrigens in gewissem Sinne auch Strasburger anzunehmen;[1] doch spricht er bloss von einem »regulirenden Einfluss des protoplasmatischen Wandbelegs« in den die Gefässe umgebenden Parenchymzellen (Belegzellen) und lässt im Übrigen die Filtration des Saftes in die leitenden Elemente durch »tracheale Saugung« zu Stande kommen. Da aber bekanntlich die Filtration fortdauert, auch wenn die Gefässe mit Wasser ganz erfüllt sind, so steht diese Auffassung mit den Thatsachen in klarem Widerspruch. Wie soll unter solchen Umständen noch eine Saugung stattfinden? In Wirklichkeit haben wir es hier mit einer dauernden Wasserströmung zu thun, die in leblosen osmotischen Apparaten ohne Zuhülfenahme einer besonderen Kraft (Aufwand von Energie) nicht erzeugt werden kann.[2] Auch die experimentell leicht zu constatirende Thatsache, dass diese Strömung beim Abkühlen der Wurzelspitzen auf etwa 2° über Null nahezu stille steht und beim Erwärmen wieder lebhafter wird, während doch der osmotische Druck nach wie vor so gut wie unver-

---

[1] Leitungsbahnen, S. 854.

[2] Vergl. Pfeffer, Zur Kenntniss der Plasmahaut und der Vacuolen, S. 303. Abh. der math. phys. Classe der K. Sächs. Ges. d. Wiss. Bd. XVI.

ändert bleibt,[1] weist deutlich auf Einflüsse hin, welche vom lebenden Plasma ausgehen.

So begegnet uns immer wieder, so oft wir die Vorgänge in lebenden Organen näher verfolgen, neben der Wirkung physikalisch bekannter Factoren ein unbekanntes Etwas, die Lebensthätigkeit des Plasmas, deren Mechanik zur Zeit noch vollständig im Dunkeln liegt.

[1] Diese speciellen Angaben nach Versuchen von Krabbe. Dass das Bluten im Allgemeinen durch starke Abkühlung, beispielsweise auf 5° R., sehr abgeschwächt oder auch vollständig sistirt wird, darf als bekannt vorausgesetzt werden (vergl. Pfeffer, Pflanzenphysiologie I, S. 163).

Ausgegeben am 10. November.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1892.
XLV.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

10. November. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Mommsen.

1. Hr. Schrader legte eine weitere Mittheilung über die Asarhaddon-Stele von Sindjerli vor.

2. Hr. Harnack legte als Fortsetzung seiner letzten Mittheilung das Bruchstück der Apokalypse des Petrus vor.

Die Mittheilung folgt umstehend.

3. Hr. Zeller legte einen neuen Band der Aristoteles-Commentare, Alexandri Aphrodisiensis scripta minora 2., bearbeitet von Hrn. Ivo Bruns vor.



Bruchstücke des Evangeliums und der Apokalypse des Petrus.

Von Adolf Harnack.

Zweite Mittheilung.

Das Bruchstück der Apokalypse des Petrus.

(fol. 10r) Πολλοὶ ἐξ αὐτῶν ἔσονται ψευδοπροφῆται καὶ ὁδοὺς καὶ δόγματα
ποικίλα τῆς ἀπωλείας διδάξουσιν. 2 ἐκεῖνοι δὲ υἱοὶ τῆς ἀπωλείας γενήσονται,
3 καὶ τότε ἐλεύσεται ὁ θεὸς ἐπὶ τοὺς πιστούς μου τοὺς πεινῶντας καὶ διψῶν-
τας καὶ θλιβομένους καὶ ἐν τούτῳ τῷ βίῳ τὰς ψυχὰς ἑαυτῶν δοκιμάζοντας
5 καὶ κρινεῖ τοὺς υἱοὺς τῆς ἀνομίας. 4 καὶ προσθεὶς ὁ κύριος ἔφη· ἄγωμεν εἰς
τὸ ὄρος, εὐχώμεθα. 5 ἀπερχόμενοι δὲ μετ' αὐτοῦ ἡμεῖς οἱ δώδεκα μαθηταὶ
ἐδεήθημεν, ὅπως δείξῃ ἡμῖν ἕνα τῶν ἀδελφῶν ἡμῶν δικαίων τῶν ἐξελθόντων
ἀπὸ τοῦ κόσμου, ἵνα ἴδωμεν ποταποί εἰσι τὴν μορφὴν καὶ θαρρήσαντες παρα-
θαρσύνωμεν καὶ τοὺς ἀκούοντας ἡμῶν ἀνθρώπους. 6 καὶ εὐχομένων ἡμῶν ἄ[φνω]
10 φ[αίν]ονται δύο ἄνδρες ἑστῶτες ἔμπροσθεν τοῦ κυρίου πρὸς ε . . . . οὐκ ἐδυνή-
θημεν ἀντιβλέψαι, 7 ἐξήρχετο γὰρ ἀπὸ τῆς [ὄ]ψεως αὐτῶν ἀκτὶς ὡς ἡλίου
καὶ φωτεινὸν ἦν αὐ[τῶν τὸ] ἔνδυμα ὁποῖον οὐδέποτε ὀφθαλμὸς ἀνθρώπ[ου]
. . . . ρ στόμα δύναται ἐξηγήσασθαι, ἡ καρ[δία] . . . . . ι τὴν δόξαν ἣν ἀνε-
δέδυντο καὶ τὸ κάλ[λος . . τῆς ὄ]ψεως (fol. 9v) αὐτῶν 8 οὓς ἰδόντες ἐθαμβώ-
15 θημεν· τὰ μὲν γὰρ σώματα αὐτῶν ἦν λευκότερα πάσης χιόνος καὶ ἐρυθρότερα
παντὸς ῥόδου· 9 συνεκέκρατο δὲ τὸ ἐρυθρὸν αὐτῶν λευκῷ, καὶ ἁπλῶς οὐ δύνα-
μαι ἐξηγήσασθαι τὸ κάλλος αὐτῶν, 10 ἥ τε γὰρ κόμη αὐτῶν οὔλη ἦν καὶ ἀν-
θηρὰ καὶ ἐπιπρέπουσα αὐτῶν τῷ τε προσώπῳ καὶ τοῖς ὤμοις ὥσπερ εἰς στέ-
φανος ἐκ ναρδοστάχυος πεπλεγμένος καὶ ποικίλων ἀνθῶν ἢ ὥσπερ ἶρις ἐν ἀέρι·
20 τοιαύτη ἦν αὐτῶν ἡ εὐπρέπεια. 11 ἰδόντες οὖν αὐτῶν τὸ κάλλος ἔκθαμβοι γε-
γόναμεν πρὸς αὐτούς, ἐπειδὴ ἄφνω ἐφάνησαν. 12 καὶ προσελθὼν τῷ κυρίῳ
εἶπον· τίνες εἰσὶν οὗτοι; 13 λέγει μοι· οὗτοί εἰσιν οἱ ἀδελφοὶ ὑμῶν οἱ δίκαιοι,

---

1 ποικιλοί — 2 διδάξωσιν — 2 ἀπολείας — 3 τοῦ πιστούς — 3 πινῶντας — 6 ὄρους — 6 εὐζώμεθα — 6 ἀπερχόμενος — 8 θαρήσαντες — 10 Zu lesen ist wohl πρὸς οὕς, das ε kann nicht richtig sein — 11 ἀκτὶν — 12 φωτινὸν — 14 καλω . . . — 14 sq. ἐθαμβήθημεν? — 15 λευκότερον, cf. vers. 21 — 16 λευκῶν — 17 καὶ ego, κἂν C. — 17 sq. ἀνθερὰ — 19 ναρδυττάχυος — 19 πεπλευμένος — 20 τοιαύτην — 22 ἡμῶν

ὧν ἠθελήσατε τὰς μορφὰς ἰδεῖν. 14 κἀγὼ ἔφην αὐτῷ· καὶ ποῦ εἰσι πάντες οἱ
δίκαιοι ἢ ποῖός ἐστιν ὁ αἰών, ἐν ᾧ εἰσι ταύτην ἔχοντες τὴν δόξαν; 15 καὶ ὁ
κύριος ἔδειξέ μοι μέγιστον χῶρον ἐκτὸς τούτου τοῦ κόσμου ὑπέρλαμπρον τῷ
φωτὶ, καὶ τὸν ἀέρα τὸν ἐκεῖ ἀκτῖσιν ἡλίου καταλαμπόμενον (fol. 9[r]), καὶ τὴν
5 γῆν αὐτὴν ἀνθοῦσαν ἀμαράντοις ἄνθεσι καὶ ἀρωμάτων πλήρη καὶ φυτῶν εὐαν-
θῶν καὶ ἀφθάρτων καὶ καρπὸν εὐλογημένον φερόντων. 16 τοσοῦτον δὲ ἦν τὸ
ἄνθος ὡς καὶ ἐφ' ἡμᾶς ἐκεῖθεν φέρεσθαι. 17 οἱ διοικήτορες τοῦ τόπου ἐκείνου
ἐνδεδυμένοι ἦσαν ἔνδυμα ἀγγέλων φωτεινῶν καὶ ὅμοιον ἦν τὸ ἔνδυμα αὐτῶν τῇ
χώρᾳ αὐτῶν. 18 ἄγγελοι δὲ περιέτρεχον αὐτοὺς ἐκεῖσε. 19 ἴση δὲ ἦν ἡ δόξα
10 τῶν ἐκεῖ οἰκητόρων καὶ μιᾷ φωνῇ τὸν κύριον θεὸν ἀντευφήμουν εὐφραινόμενοι
ἐν ἐκείνῳ τῷ τόπῳ. 20 λέγει ἡμῖν ὁ κύριος· οὗτός ἐστιν ὁ τόπος τῶν ἀρχιερέων
ὑμῶν τῶν δικαίων ἀνθρώπων.

21 Εἶδον δὲ καὶ ἕτερον τόπον καταντικρὺς ἐκείνου αὐχμηρὸν ὄντα καὶ οἱ
κολαζόμενοι ἐκεῖ καὶ οἱ κολάζοντες ἄγγελοι σκοτεινὸν εἶχον αὐτῶν ἐνδεδυμένα
15 κατὰ τὸν ἀέρα τοῦ τόπου. 22 καί τινες ἦσαν ἐκεῖ ἐκ τῆς γλώσσης κρεμάμενοι,
οὗτοι δὲ ἦσαν οἱ βλασφημοῦντες τὴν ὁδὸν τῆς δικαιοσύνης καὶ ὑπέκειτο αὐτοῖς
πῦρ φλεγόμενον καὶ κολάζον αὐτούς. 23 καὶ λίμνη τις ἦν μεγάλη πεπληρωμένη
(fol. 8[v]) βορβόρου φλεγομένου, ἐν ᾧ ἦσαν ἄνθρωποί τινες ἀποστρέφοντες τὴν
δικαιοσύνην καὶ ἐπέκειντο αὐτοῖς ἄγγελοι βασανισταί. 24 ἦσαν δὲ καὶ ἄλλαι
20 γυναῖκες τῶν πλοκάμων ἐξηρτημέναι ἀνωτέρω τοῦ βορβόρου ἐκείνου τοῦ ἀναπα-
φλάζοντος, αὗτ[αι] δὲ ἦσαν αἱ πρὸς μοιχείαν κοσμηθεῖσαι, οἱ δὲ συμμί[ξαντες]
αὐτῶν τῷ μιάσματι τῆς μοιχείας ἐκ τῶν ποδῶν .... κ[ρεμάμενοι] τὰς κεφα-
λὰς εἶχον ἐν τῷ βορβόρ[ῳ] .... ἔλεγον· οὐκ ἐπίστευον ἐνελεύσεσθαι εἰς
τοῦτον τὸν τόπον. 25 καὶ τοὺς φονεῖς ἔβλεπον καὶ τοὺς συνειδότας αὐτοῖς
25 βεβλημένους ἔν τινι τόπῳ τεθλιμμένῳ καὶ πεπληρωμένῳ ἑρπετῶν πονηρῶν καὶ
πλησσομένους ὑπὸ τῶν θηρίων ἐκείνων καὶ οὕτω στρεφομένους ἐκεῖ ἐν τῇ
κολάσει ἐκείνῃ, ἐπέκειντο δὲ αὐτοῖς σκώληκες ὥσπερ νεφέλαι σκότους, αἱ δὲ
ψυχαὶ τῶν πεφονευμένων ἑστῶσαι καὶ ἐφορῶσαι τὴν κόλασιν ἐκείνων τῶν
φονέων ἔλεγον· ὁ θεός, δικαία σου ἡ κρίσις. 26 πλησίον δὲ τοῦ τόπου ἐκείνου
30 εἶδον ἕτερον τόπον (fol. 8[r]) τεθλιμμένον, ἐν ᾧ ὁ ἰχὼρ καὶ ἡ δυσωδία τῶν
κολαζομένων κατέρρεε καὶ ὥσπερ λίμνη ἐγίνετο ἐκεῖ, κἀκεῖ ἐκάθηντο γυ-
ναῖκες ἔχουσαι τὸν ἰχῶρα μέχρι τῶν τραχήλων καὶ ἀντικρὺς αὐτῶν πολλοὶ
παῖδες, ο[ἳ αὐταῖ]ς ἄ[ν]ωροι ἐτίκτοντο, καθήμενοι ἔκλαιον· καὶ προήρχοντο ἐξ
αὐ[τῶν ἀκτῖν]ες πυρὸς καὶ τὰς γυναῖκας ἔπλησσον κατὰ τῶν ὀφθαλμῶν. αὗται

---

8 ἐνδεδυμένος — 8 φωτινῶν — 10 τοῦ κυρίου θεοῦ ἀνευφήμουν C, τὸν κ. θ. ἀντευ-
φήμουν Preuschen — 11 ἀρχέρων — 13 ἑταῖρον τόπων — 13 αὐχμηρόντων C, αὐχμηρῶν
τινων Diels, αὐχμηρὸν ego, αὐχμηρὸν ὄντα Gebhardt — 14 σκολάζοντες — 14 σκοτινὸν,
nolo scribere σκοτεινὰ — 19 ἄλλοι — 21 αἱ ego, ἣν C — 22 μειχίας — 22 Fort. ἀνα-
κρεμάμενοι — 24 συνειτότας C, συνειδότας Diels — 24 αὐτοὺς — 26 οὕτως τρεφομένους
corr. Gebhardt — 27 σκόληκες — 27 κολάζει — 30 ᾧ ὁ ego, ὁ C — 33 οἱ αὐταῖς ἄνωροι
Diels — 34 ἀκτῖνες Diels — 34 Clem. Alex., Eclog. proph. 41: Διὸ καὶ Πέτρος ἐν τῇ
Ἀποκαλύψει φησί· καὶ ἀστραπὴ πυρὸς πηδῶσα ἀπὸ τῶν βρεφῶν ἐκείνων καὶ πλήσσουσα
τοὺς ὀφθαλμοὺς τῶν γυναικῶν.

δὲ ἦσαν ἀρα . . . . υσαι καὶ ἐκτρώσασαι. 27 καὶ ἕτεροι [ἄνδρες] καὶ
γυναῖκες φλεγόμενοι ἦσαν μέχρι τοῦ ἡμίσους αὐτῶν καὶ βεβλημένοι ἐν τόπῳ
σκοτεινῷ καὶ μαστιζόμενοι ὑπὸ πνευμάτων πονηρῶν καὶ ἐσθιόμενοι τὰ σπλάγχνα
ὑπὸ σκωλήκων ἀκοιμήτων, οὗτοι δὲ ἦσαν οἱ διώξαντες τοὺς δικαίους καὶ παρα-
5 δόντες αὐτούς. 28 καὶ πλησίον ἐκείνων πάλιν γυναῖκες καὶ ἄνδρες μασώμενοι αὐτῶν
τὰ χείλη καὶ κολαζόμενοι καὶ πεπυρωμένον σίδηρον κατὰ τῶν ὀφθαλμῶν λαμ-
βάνοντες, οὗτοι δὲ ἦσαν οἱ βλασφημήσαντες καὶ κακῶς εἰπόντες τὴν ὁδὸν τῆς
(fol. 7ᵛ) δικαιοσύνης. 29 καὶ καταντικρὺ τούτων ἄλλοι πάλιν ἄνδρες καὶ γυναῖκες
τὰς γλώσσας αὐτῶν μασώμενοι καὶ πῦρ φλεγόμενον ἔχοντες ἐν τῷ στόματι,
10 οὗτοι δὲ ἦσαν οἱ ψευδομάρτυρες. 30 καὶ ἐν ἑτέρῳ τινὶ τόπῳ χάλικες ἦσαν ὀξύτε-
ροι ξιφῶν καὶ παντὸς ὀβελίσκου, πεπυρωμένοι, καὶ γυναῖκες καὶ ἄνδρες ῥάκη
ῥυπαρὰ ἐνδεδυμένοι ἐκυλίοντο ἐπ' αὐτῶν κολαζόμενοι, οὗτοι δὲ ἦσαν οἱ πλουτοῦντες
καὶ τῷ πλούτῳ αὐτῶν πεποιθότες καὶ μὴ ἐλεήσαντες ὀρφανοὺς καὶ χήρας ἀλλ'
ἀμελήσαντες τῆς ἐντολῆς τοῦ θεοῦ. 31 ἐν δὲ ἑτέρᾳ λίμνῃ μεγάλῃ καὶ πεπληρω-
15 μένῃ πύου καὶ αἵματος καὶ βορβόρου ἀναζέοντος ἱστήκεισαν ἄνδρες καὶ γυναῖκες
μέχρι γονάτων, οὗτοι δὲ ἦσαν οἱ δανείζοντες καὶ ἀπαιτοῦντες τόκους τόκων.
32 ἄλλοι ἄνδρες καὶ γυναῖκες ἀπὸ κρημνοῦ μεγάλου καταστρεφόμενοι ἤρχοντο
κάτω καὶ πάλιν ἠλαύνοντο ὑπὸ τῶν ἐπικειμένων ἀναβῆναι ἄνω (fol. 7ʳ) ἐπὶ τοῦ
κρημνοῦ καὶ κατεστρέφοντο ἐκεῖθεν κάτω καὶ ἡσυχίαν οὐκ εἶχον ἀπὸ ταύτης
20 τῆς κολάσεως, οὗτοι δὲ ἦσαν οἱ μιάναντες τὰ σώματα ἑαυτῶν· ὡς γυναῖκες ἀνα-
στρεφόμενοι, αἱ δὲ μετ' αὐτῶν γυναῖκες αὗται ἦσαν αἱ συγκοιμηθεῖσαι ἀλλήλαις
ὡς ἂν ἀνὴρ πρὸς γυναῖκα. 33 καὶ παρὰ τῷ κρημνῷ ἐκείνῳ τόπος ἦν πυρὸς πλεί-
στου γέμων κἀκεῖ ἱστήκεισαν ἄνδρες οἵτινες ταῖς ἰδίαις χερσὶ ξόανα ἑαυτοῖς
ἐποίησαν ἀντὶ θεοῦ, καὶ παρ' ἐκείνοις ἄνδρες ἕτεροι καὶ γυναῖκες ῥάβδους ἔχοντες
25 καὶ ἀλλήλους τύπτοντες καὶ μηδέποτε παυόμενοι τῆς τοιαύτης κολάσεως, 34 καὶ
ἕτεροι πάλιν ἐγγὺς ἐκείνων γυναῖκες καὶ ἄνδρες φλεγόμενοι καὶ στρεφόμενοι καὶ
τηγανιζόμενοι, οὗτοι δὲ ἦσαν οἱ ἀφέντες τὴν ὁδὸν τοῦ θεοῦ . . . .

Im Folgenden gebe ich Bruchstücke, die sicher unserer Apokalypse angehören, aber sich in unserem Fragmente nicht finden:

I. Αὐτίκα ὁ Πέτρος ἐν τῇ Ἀποκαλύψει φησίν· Τὰ βρέφη ἐξαμβλωθέντα τῆς ἀμείνονος ἐσόμενα μοίρας [Cod. πείρας] — Clem. Alex., Eclog. 48.

II. Τὸ δὲ γάλα τῶν γυναικῶν, ῥέον ἀπὸ τῶν μαστῶν καὶ πηγνύμενον, φησὶν ὁ Πέτρος ἐν τῇ Ἀποκαλύψει, γεννήσει θηρία λεπτὰ σαρκοφάγα καὶ ἀνατρέχοντα εἰς αὐτὰς κατεσθίει — Clem. Alex., l. c. 49.

---

1 ἦσαν ἀρά[χνας τεκο]ῦσαι GEBHARDT — 3 σκοτινῷ — 5 σκωλήκων s. Jes. 66, 24; Marc. 9, 44. Apoc. Esdr. Christ. (TISCHENDORF, Apocal. apocr. p. 28): τὸν σκώληκα τὸν ἀκοίμητον — 4 sq. παραδίντες — 15 ποίου — 15 βορβόρῳ ἀναζέοντες — 16 δανίζοντες — 17 ἀλλὰ — 18 ἐλαύνοντο — 19 καταστρέφοντο — 22 πυρὸς DIELS, πρὸς C — 23 γέμων ego, γενῶν C — 27 ἀφέντες GEBHARDT, ἀφθάντες C.

III. Ἡ γῆ παραστήσει πάντας τῷ θεῷ (κρινομένους), ἐν ἡμέρᾳ κρίσεως μέλλουσα καὶ αὐτὴ κρίνεσθαι σὺν καὶ τῷ περιέχοντι οὐρανῷ — der heidnische Schriftsteller bei Macarius Magn. IV, 6 und Macarius IV, 16.

IV. Καὶ τακήσεται πᾶσα δύναμις οὐρανοῦ καὶ ἑλιχθήσεται ὁ οὐρανὸς ὡς βιβλίον, καὶ πάντα τὰ ἄστρα πεσεῖται ὡς φύλλα ἐξ ἀμπέλου καὶ ὡς πίπτει φύλλα ἀπὸ συκῆς — der heidnische Schriftsteller bei Macarius IV, 7.

Zu vergl., weil verwandt, vielleicht abhängig von der Petrusapokalyse, sind die jungen Apocall. christ. Esdrae (Tischendorf, Apocal. apocr. p. 24 sq.) und Pauli (c. 31—40 l. c. p. 56—61). Blutsverwandt mit unserer Apokalypse sind einige Abschnitte im »Hirten des Hermas« (s. die Schilderungen verschiedener Classen von Sünder dort, vergl. Prolegg. zu meiner Ausgabe dieses Buchs p. LXXIX). Nicht bestätigt haben sich durch die Entdeckung unseres Fragmentes ältere und neuere Hypothesen über den Inhalt des Buchs bez. über die Zugehörigkeit einiger herrenloser christlicher Prophetensprüche zu ihm. Doch darf man nicht vergessen, dass wir z. Z. immer noch nicht mehr als die kleinere Hälfte der Apokalypse besitzen.

Ich schliesse hier einige Bemerkungen über den Inhalt und den Charakter des Fragments, sowie über die Zeit der Apokalypse an.

Das Fragment beginnt mitten in einer apokalyptischen Rede Jesu an seine Jünger. Diese soll nach v. 2 (εἰς τὸ ὄρος zum Gebet, s. die Synoptiker, z. B. Luc. 6, 12) — wenigstens ist das das Wahrscheinlichste — während des irdischen Lebens Jesu gesprochen sein: damit ist die ganze Apokalypse auf diese Zeit angesetzt und somit eine Analogie zu Matth. 17, 1 ff. cum parall. (II. Pet. 1, 16 ff.).[1] Nach der apokalyptischen Rede folgen die beiden Visionen. Die erste zeigt Jesus seinen zwölf Jüngern auf ihre Bitte: sie schauen den seligen Zustand der Gerechten und das Paradies, um sich an diesem Anblick zu trösten und ihre Zuhörer später durch die Erzählung des Geschauten zu stärken (v. 5—20). Sodann schaut Petrus allein — so scheint es wenigstens — die Strafen der Sünder in der Hölle (v. 21—34). Mit der Johannes-Apokalypse hat diese Apokalypse schlechterdings keine Verwandtschaft (auch die Benutzung anderer NTlicher Schriften lässt sich nicht nachweisen; nur in v. 1—4 sind Reminiscenzen an Herrenreden, bez. an die evangelische Geschichte); sie stimmt vielmehr in ihrer Eigenart mit einigen Abschnitten der Henoch-Apokalypse überein.

[1] Sie gehört somit nicht in die Reihe der Offenbarungen, die der erhöhte Christus veranstaltet, s. die Apocal. Joh., Pistis Sophia u. s. w.

Der religiöse Standpunkt charakterisirt sich als alttestamentlich-jüdisch gefärbt d. h. als der urchristliche durch die term. techn. »οἱ δίκαιοι« (v. 5. 13. 14. 20. 27), »ἡ δικαιοσύνη« (v. 22. 23. 28), bez. »ἡ ὁδὸς τῆς δικαιοσύνης« (v. 22. 28; v. 34: ἡ ὁδὸς τοῦ θεοῦ, v. 1: ὁδοὶ τῆς ἀπωλείας) »ἡ ἐντολὴ τοῦ θεοῦ« (v. 30) und »οἱ υἱοὶ τῆς ἀνομίας« bez. τῆς ἀπωλείας (v. 2. 3.). Nur einmal, und zwar im Munde Christi, heissen die Christen: »οἱ πιστοί μου« (v. 2). Eben diese Stelle ist aber ganz besonders archäistisch; denn 1. Christus spricht nicht, indem er vom zukünftigen Gericht redet, von seiner Wiederkunft, sondern wie im A. T. heisst es: »τότε ἐλεύσεται ὁ θεὸς ... καὶ κρινεῖ, 2. werden die Christgläubigen, wie in der Bergpredigt, beschrieben als die »πεινῶντες καὶ διψῶντες καὶ θλιβόμενοι καὶ ἐν τούτῳ τῷ βίῳ τὰς ψυχὰς ἑαυτῶν δοκιμάζοντες« (dieser Gebrauch von δοκιμάζω ist ungewöhnlich: es ist wohl an Askese zu denken). Die urchristliche Haltung tritt dann noch besonders deutlich in v. 30 und 31 hervor, wo »den Reichen und denen, die auf ihren Reichthum vertraut und sich der Waisen und Wittwen nicht erbarmt, sondern das Gebot Gottes vernachlässigt haben« (vergl. den »Hirten«, bes. Sim. I, 8), sowie denen, die Zinsen nehmen, die Verdammniss angekündigt wird. Dagegen tritt ein jüngerer Zug in v. 1 hervor, nicht in der Ankündigung der Pseudopropheten (s. Matth. 7, 15 u. s. w.), wohl aber der Lehrer der »ὁδοὶ καὶ δόγματα ποικίλα τῆς ἀπωλείας« (s. II. Thess. 2, 3). Diese »δόγματα« (das Wort fehlt bei Hermes) weisen auf gnostische Irrlehren. Zur Sache aber ist auch hier der »Hirte« zu vergleichen (s. Vis. III, 7, 1; Sim. VIII, 6, 5; IX, 19, 2. 3; IX, 22, 1 sq.). Mit dem »Hirten« (Vis. II, 2, 2; Sim. VIII, 6, 4; IX, 19, 1. 3) stimmt unsere Apokalypse auch überein, wenn sie v. 27 unter den Sündern bereits eine Classe von solchen unterscheidet, »die die Gerechten verfolgt und ausgeliefert haben«.[1] Man wird daher die Abfassungszeit schwerlich vor die trajanische Zeit verlegen dürfen.[2]

Zu v. 5] μορφήν, s. NESTLE i. d. Stud. u. Krit. 1893 H. 1. — 6] δύο ἄνδρες, nicht Moses und Elias, sondern zwei unbestimmte vollendete Gerechte (s. v. 13). Die Schilderung ihrer Gestalt, Farbe und strahlenden Schönheit (v. 6—11) scheint mir kunstgeschichtlich von Wichtigkeit zu sein: man hat hier den Typus der Seligen, wie ihn sich die

---

[1] Mit Hermas Vis. II, 2, 2; Maud. IV, 1, 9 sq.; Sim. VI, 2, 3; VIII, 6, 4; VIII, 8, 2; IX, 19, 1. 3 stimmt auch die Classe »blasphemi« in unserer Apokalypse überein. Merkwürdigerweise kommt sie hier zweimal vor, nämlich v. 22 und 28.

[2] Später als um die Mitte des 2. Jahrhunderts kann die Apokalypse nicht wohl geschrieben sein. Das folgt aus ihrem Gebrauch in Rom und Alexandrien. Also stammt sie aus der ersten Hälfte des 2. Jahrhunderts. Genaueres weiss ich nicht zu sagen. Über den Ort der Abfassung lassen sich schwerlich Vermuthungen aufstellen.

ältesten Christen dachten und wohl auch darstellten. Dasselbe gilt von der Schilderung des Paradieses (v. 15ff.), zu der Act. Perpet. 11 zu vergleichen ist. Zu οὐκ ἐδυνήθημεν ἀντιβλέψαι s. II. Cor. 3, 13. — 7] ὀφθαλμὸς κτλ. erinnert an I. Cor. 2, 9. — 12] εἶπον, von hier an redet Petrus; τίνες εἰσὶν οὗτοι s. Apoc. Joh. 7, 13. — 13] οἱ ἀδελφοὶ ὑμῶν οἱ δίκαιοι, urchristliche Bezeichnung. — 14] αἰών nicht zeitlich zu verstehen; die zukünftige Herrlichkeit (die neue Zeit) ist bereits an einem bestimmten Ort vorhanden. — 15] ἐκτὸς τούτου τοῦ κόσμου, das Paradies gehört zu einer anderen Welt; καρπὸν εὐλογημένον] s. die Apoc. Baruch. und die bekannte Schilderung des Papias bei Irenäus. — 16] Vergl. Ignat. ad Ephes. 17, 1: ἵνα πνέῃ τῇ ἐκκλησίᾳ ἀφθαρσίαν und Zeitschr. f. Kirchengesch. Bd. II, S. 291 ff. — 17] χώρᾳ ist auffallend; doch s. v. 21. — 20] τῶν ἀρχιερέων ὑμῶν, weil sie für euch beten, s. Didache 13, 3: .... τοῖς προφήταις· αὐτοὶ γάρ εἰσιν οἱ ἀρχιερεῖς ὑμῶν. Aber im N. T. und im I. Clemensbrief wird nur Christus selbst als Hoherpriester bezeichnet. — 21 ff.] Es folgt nun die »Hölle« (der Ursprung dieser Phantasien ist nicht jüdisch, sondern griechisch-orphisch; jüdisch, bez. christlich ist der strenge sittliche Sinn, der in sie hineingetragen wird); aber abzubilden haben die ältesten Christen diese Strafen nicht gewagt, während sie das Paradies und die Seligen schon früh abgebildet haben. In unserem Fragment sind 13 (bez. 12, da 1 und 7 identisch zu sein scheinen) Classen von groben Sündern unterschieden; aber die Zahl war damit noch nicht erschöpft, wie die Fragmente bei Clemens Alex. beweisen. — 22] οἱ βλασφημοῦντες τὴν ὁδὸν τῆς δικαιοσύνης d. h. die frivolen Verächter. — 23] οἱ ἀποστρέφοντες τὴν δικαιοσύνην (s. Tit. 1, 14: ἀποστρεφομένων τὴν ἀλήθειαν) d. h. die, welche die Gerechtigkeit (die Religion) verkehren. — 24] αἱ πρὸς μοιχείαν κοσμηθεῖσαι καὶ οἱ συμμίξαντες αὐταῖς, die Ehebrecherin wird vor dem Ehebrecher als die Schuldigere genannt; wichtig ist das »κοσμηθεῖσαι«: christliche Frauen sollen sich überhaupt nicht putzen; denn Putz verführt zur Sünde; zu μιάσματι s. II. Pet. 2, 20: τὰ μιάσματα τοῦ κόσμου. Trotz v. 25[c] ist ἔλεγον auf Petrus zu beziehen, daher ἐπίστευον nicht in ἐπιστεύομεν zu corrigiren. — 25] οἱ φονεῖς καὶ οἱ συνειδότες αὐτοῖς, Ehebruch und Mord wird in der ältesten christlichen Litteratur oft zusammengestellt. σκώληκες ὥσπερ νεφέλαι σκότους ist ein seltsames Bild. Dass die Seelen der Gemordeten die Mörder umschweben, passt eigentlich nicht in die Hölle. — 26] Nahe von den Mördern stehen die Weiber, die sich der Abtreibung schuldig gemacht haben; ihre unzeitigen Früchte sitzen vor ihnen, und Feuerstrahlen, die von den Kindern ausgehen, treffen die Augen der unnatürlichen Mütter. Die kühne Conjectur v. Gebhardt's zu 26[c] möchte ich mir nicht aneignen, obgleich sie an dem Fragment bei Clemens Alex. (Eclog. 49) eine ge-

wisse Stütze hat. — 27] οἱ διώξαντες τοὺς δικαίους καὶ παραδόντες, s. o. — 28] οἱ βλασφημήσαντες καὶ κακῶς εἰπόντες τὴν ὁδὸν τῆς δικαιοσύνης, s. v. 22; an unserer Stelle liegt der Nachdruck auf dem »κακῶς εἰπόντες« (verleumden). — 29] οἱ ψευδομάρτυρες, s. Herm., Mand. VIII, 5: ψευδομαρτυρία, πλεονεξία, auch in unserer Apokalypse folgen nun die Reichen. — 30] οἱ πλουτοῦντες, s. o. — 31] οἱ δανείζοντες, es ist die älteste Stelle gegen das Zinsnehmen in der christlichen Kirche (aber s. die ältere jüdische Litteratur). — 32] Die widernatürlichen Lastern Ergebenen, s. Röm. 1, 26ff. Zu οἱ μιάναντες τὰ σώματα ἑαυτῶν s. Jud. 8: σάρκα μιαίνουσι. — 33] Die Verfertiger von Götzenbildern. — 34] Wer hier gemeint ist, lässt sich nicht mehr sagen, da der Text abbricht.

Bemerkungen zum Fragment des Petrus-Evangeliums.

Zu Vers 1] Die hier vorausgesetzte Situation ist eine ganz andere als in den kanonischen Evangelien. Sie scheint auf Grund einer Combination von Matth. 27, 24 (ἰδὼν δὲ ὁ Πειλᾶτος ὅτι οὐδὲν ὠφελεῖ ἀλλὰ μᾶλλον θόρυβος γίνεται λαβὼν ὕδωρ ἀπενίψατο τὰς χεῖρας κατέναντι τοῦ ὄχλου λέγων· ἀθῷός εἰμι ἀπὸ τοῦ αἵματος τούτου) und Luc. 23, 6—12 frei erfunden zu sein. Die Richter neben Pilatus und Herodes sind das »Presbyterion des Volks« (Luc. 22, 66); der Verfasser schreibt, wie wenn sich Joh. 18, 31 verwirklicht hätte. Unerklärt bleibt, warum die Richter sich waschen wollten, aber es nicht thaten. Von »den Juden« spricht der Verfasser ähnlich wie der vierte Evangelist. Das Jüdische wird als ein fernstehendes behandelt, s. v. 6 τῆς ἑορτῆς αὐτῶν, v. 15 αὐτοῖς, v. 20 ναὸς τῆς Ἱερουσαλήμ, v. 23. 25. 50. 52 οἱ Ἰουδαῖοι, v. 48 ὁ λαὸς τῶν Ἰουδαίων, v. 15 πᾶσαν τὴν Ἰουδαίαν (für γῆν). — 2] Auch hier ist die Situation undurchsichtig; Herodes erscheint als der verurtheilende Richter. Zu παραλημφθῆναι s. Matth. 27, 27: τότε οἱ στρατιῶται τοῦ ἡγεμόνος παραλαβόντες τὸν Ἰησοῦν. — 3] Joseph von Arimathia wird in allen vier Evangelien erwähnt (Matth. 27, 57 f., Marc. 15, 43 f., Luc. 23, 50 f., Joh. 19, 38. f.); aber nur hier trägt er (ἀπὸ Ἀριμαθαίας fehlt; ist er als ein Bekannter eingeführt?) seine Bitte vor der Kreuzigung vor, in den kanonischen Evangelien erfolgt sie nach der Kreuzigung. Als Schüler Jesu ist er auch in ihnen bezeichnet (Matth.: ὃς καὶ αὐτὸς ἐμαθητεύθη τῷ Ἰησοῦ, Marc.: ὃς καὶ αὐτὸς ἦν προσδεχόμενος τὴν βασιλείαν τοῦ θεοῦ, ähnlich Lucas, Joh.: ὢν μαθητὴς τοῦ Ἰησοῦ), aber nirgendwo wie hier als Freund des Pilatus. Die Form σταυρίσκειν kommt im N. T. nicht vor und ist mir auch sonst nicht begegnet. Das Wort ταφή findet sich im N. T. nur Matth. 27, 7. — 4f.] Auch hier erscheint Herodes als der eigentliche Gewalthaber und Richter über Jesus; Pilatus erbittet sich bei ihm

für seinen Freund Joseph den Leichnam Jesu. — 5] Zu ἀδελφὲ s. Luc. 23, 12: ἐγένοντο δὲ φίλος ὅ τε Ἡρώδης καὶ ὁ Πειλᾶτος ἐν αὐτῇ τῇ ἡμέρᾳ. Zu ἐπιφώσκει s. v. 34. 35. und Luc. 23, 54: καὶ ἡμέρα ἦν παρασκευῆς, καὶ σάββατον ἐπέφωσκεν, Matth. 28, 1: ὀψὲ δὲ σαββάτων, τῇ ἐπιφωσκούσῃ εἰς μίαν σαββάτων. Zu γέγραπται s. Deut. 21, 22f. (die Stelle ist hier u. v. 15 nur dem Sinne nach citirt, s. übrigens Jos. 10, 27), aber eingewirkt hat vielleicht Joh. 19, 31: ἐπεὶ παρασκευὴ ἦν, ἵνα μὴ μείνῃ ἐπὶ τοῦ σταυροῦ τὰ σώματα ἐν τῷ σαββάτῳ, ἦν γὰρ μεγάλη ἡ ἡμέρα ἐκείνου τοῦ σαββάτου. Über den Ausdruck πρὸ μιᾶς τῶν ἀζύμων, τῆς ἑορτῆς αὐτῶν möchte ich mich hier nicht ausführlich äussern (s. Matth. 26, 17, Marc. 14, 12: πρώτη τῶν ἀζύμων. Matth. 28, 1, Marc. 16, 2: μία σαββάτων. Zu τ. ἑορ. αὐτ. s. Luc. 22, 1). Dass aber die Stelle die johanneische Datirung des Todestages Christi unterstützt, ist mir sehr wahrscheinlich. — λαβόντες s. Joh. 19, 6; τρέχοντες, dieser Zug und die folgende Rede fehlt in den Evangelien; εὕρωμεν höhnisch: »lasst uns doch entdecken« (oder treffen); zu υἱὸν τοῦ θεοῦ s. Joh. 19, 7, Matth. 26, 63f. etc.; zu ἐξουσίαν κτλ. s. Joh. 19, 10f. — 7] πορφύραν nur Marc. 15, 17. 20, aber περιέβαλλον nach Luc. 23, 11 oder Joh. 19, 2; das Folgende findet sich so in den Evangelien nicht (auch der Ausdruck καθέδρα κρίσεως fehlt); zu βασιλεῦ τοῦ Ἰσραήλ s. Matth. 27, 29, Marc. 15, 18, Joh. 19, 3 (überall steht hier τῶν Ἰουδαίων). — 8] Matth. 27, 29: πλέξαντες στέφανον ἐξ ἀκανθῶν ἐπέθηκαν ἐπὶ τῆς κεφαλῆς αὐτοῦ, Marc. 15, 17: περιτιθέασιν αὐτῷ πλέξαντες ἀκάνθινον στέφανον, Joh. 19, 2. 5: πλέξαντες στέφανον ἐξ ἀκανθῶν ἐπέθηκαν αὐτοῦ τῇ κεφαλῇ ... φορῶν τὸν ἀκάνθινον στέφανον. — 9] ἐνέπτυον s. Matth. 26, 67; 27, 30; Marc. 14, 65; 15, 19; das Wort ὄψις im N. T. nur bei Joh. 7, 24; 11, 44; Apoc. 1, 16; zu σιαγόνας s. Matth. 5, 39; Luc. 6, 29; ἐράπισαν nur Matth. 26, 67; zu καλάμῳ Matth. 27, 30: ἔλαβον τὸν κάλαμον καὶ ἔτυπτον εἰς τὴν κεφαλὴν αὐτοῦ und Marc. 15, 19; νύσσειν findet sich im N. T. nur Joh. 19, 34, μαστίζειν nur Act. 22, 25; die Worte λέγοντες κτλ. finden sich in den kanonischen Evangelien nicht.

10] κακοῦργοι so nur Luc. 23, 32. 33. 39; μέσον Joh. 19, 18. Zu ἐσιώπα s. Matth. 26, 63 und Marc. 14, 61; aber es steht hier an anderer Stelle; μηδὲν πόνον ἔχων ist doketisch, ähnliches findet sich in den Evangelien nicht. — 11] ὤρθωσαν fehlt in den Evangelien; ἐπέγραψαν nach den kanonischen Evangelien setzt Pilatus die Inschrift auf; τοῦ Ἰσραήλ, s. v. 7, auch hier bieten die Evangelien τῶν Ἰουδαίων (Matth. 27, 37; Marc. 15, 26; Luc. 23, 38; Joh. 19, 19. — 12] τεθεικότες κτλ. Matth. 27, 35 (Marc. 15, 24; Luc. 23, 34): διεμερίσαντο τὰ ἱμάτια αὐτοῦ βάλλοντες κλῆρον, Joh. 19, 23f. ist ausführlicher; er bietet auch: λάχωμεν περὶ αὐτοῦ τίνος ἔσται. — 13] Luc. 23, 40, aber bei Luc. spricht der eine Schächer zum anderen (statt ὠνείδισεν steht bei Luc. ἐπιτιμῶν, ferner ἡμεῖς μὲν δικαίως, ἄξια γὰρ ὧν ἐπράξαμεν ἀπολαμβάνομεν· οὗτος δὲ οὐδὲν

ἄτοπον ἔπραξεν, hier liegen zwei verschiedene, aber verwandte Überlieferungen vor); zu σωτήρ τῶν ἀνθρώπων s. I. Tim. 4, 10. — 14] ἀγανακτήσαντες, s. Matth. 20, 24; 21, 15; 26, 8; Marc. 10, 14. 41; 14, 4; Luc. 13, 14; αὐτῷ wäre sicher auf den sprechenden Schächer zu beziehen, stände nicht Joh. 19, 33. Dennoch ist die Beziehung auf den Schächer wahrscheinlicher; denn jedenfalls liegt hier eine andere Tradition vor als bei Johannes. In unserem Evangelium sollen ihm die Beine nicht gebrochen werden, damit seine Qualen sich noch verlängern; bei Johannes wird erzählt, das Beinbrechen sei nicht geschehen, weil Jesus bereits gestorben war. Also ist doch wohl vom Schächer die Rede, aber dann streitet der Bericht mit Joh. 19, 32; zu σκελοκοφηθῇ s. das seltene σκελοκοπία.

15] Zu μεσημβρία s. Matth. 27, 45; Marc. 15, 33; Luc. 23, 44 (ἕκτη ὥρα); statt πᾶσαν τὴν Ἰουδαίαν bieten jene Evangelien πᾶσαν (ὅλην Marc. Luc.) τὴν γῆν. Das Wort θορυβεῖν findet sich Matth. 9, 23; Marc. 5, 39; Act. 17, 5; 20, 10. Zu ἠγωνίασαν s. v. 45 u. Euseb. h. e. V, 1, 18: τῆς δεσποίνης ἀγωνιώσης, μὴ οὐδὲ τὴν ὁμολογίαν δυνήσεται παρρησιάσασθαι; zu γέγραπται s. v. 5. — 16] Die Verse Matth. 27, 34 u. 48 scheinen hier combinirt zu sein (Marc. 15, 23. 36, cf. Joh. 19, 29); die Einleitung aber (καίτ ις αὐτῶν εἶπεν) findet sich in den kanonischen Evangelien nicht. — 17] Dieser Vers hat keine genaue Parallele in den Evangelien, ebensowenig der 18., der eine Ausmalung der Finsterniss ist. — 19] Nach Matth. 27, 46 und Marc. 15, 34 (ἐβόησεν φωνῇ μεγάλῃ, das λέγων nach Matth.). Die Wiedergabe »ἡ δύναμίς μου« ist unserem Evangelisten eigenthümlich; er nahm an dem Ausdruck der Gottverlassenheit Anstoss. Statt κατέλειψες bieten Matth. und Marc. ἐγκατέλιπες und übersetzen auch das hebräische »λαμά« (λεμά). Statt ἀνελήφθη (s. Act. 1, 2) bietet Matth. 27, 50 ἀφῆκεν τὸ πνεῦμα, Marc. 15, 37 ἐξέπνευσεν (Luc. 23, 46 εἰπὼν ἐξέπνευσεν), Joh. 19, 30 παρέδωκεν τὸ πνεῦμα. Das ἀνελήφθη kann doketisch verstanden werden (doch s. Luc. 23, 43).

20] αὐτῆς τῆς ὥρας, so genau berichten die anderen Evangelien (Matth. 27, 51; Marc. 15, 38; Luc. 23, 45) nicht; statt διεράγη bieten sie alle ἐσχίσθη; der Ausdruck »Tempel von Jerusalem« statt »Tempel« zeigt, wie fern unser Verfasser von Jerusalem stand; εἰς δύο Matth. und Marc., μέσον Luc.; sehr beachtenswerth ist, dass unser Evangelium die Verse Matth. 27, 52. 53 nicht bietet, ebensowenig die Geschichte vom Hauptmann. — 21] Wir erfahren hier, dass die Hände angenagelt waren (nicht die Füsse); dieser Zug fehlt in den kanonischen Evangelien. Aber s. Ignat. ad Smyrn. 1, 2: καθηλωμένον ὑπὲρ ἡμῶν ἐν σαρκί (s. auch 1, 1). Die Nagelung scheint nach Martyr. Polyc. 14, 1 die Regel gewesen zu sein (οὐ καθήλωσαν, προσέδησαν δὲ αὐτόν). Aristides, Apol. 2: »von den Juden wurde er mit Nägeln durchbohrt«. Melito,

fragm. XV (Otto): »*qui clavis in carne fixus est*«. Hippol., Philos. IX, 10 (Noët): τὸν ἥλοις καταπαγέντα. Das ἡ γῆ πᾶσα ἐσείσθη nach Matth. 27, 51 (ohne πᾶσα); aber dass die Erde erbebte in dem Momente, als der Leichnam Jesu auf sie niedergelegt wurde, ist dem Evangelium eigenthümlich; φόβος μέγας, cf. v. 25, 28, Ähnliches steht nur Luc. 23, 48. — 22] Anschaulicher erzählt als in den kanonischen Evangelien, aber sachlich dasselbe. — 23] ἐχάρησαν scil. darüber, dass die Sonne wieder schien; τῷ Ἰωσὴφ κτλ., hier ist summarisch erzählt, weil die Bitte schon v. 3 f. mitgetheilt worden war (Matth. 27, 57 f.; Marc. 15, 42 f.; Luc. 23, 54 f.); ἐπειδὴ θεασάμενος κτλ., dieser Zug fehlt in den kanonischen Evangelien. — 24] λαβὼν wie Matth. 27, 59; ἔλουσε fehlt in den kanonischen Evangelien; εἴλησε wie Marc. 15, 46: ἐνείλησε (Matth. 27, 59 und Luc. 23, 53: ἐνετύλιξεν, Joh. 19, 40: ἔδησαν); σινδόνι nach den Synoptikern; καὶ εἰσήγαγεν εἰς ἴδιον τάφον, diese Ausdrucksweise ist unserem Verfasser eigenthümlich, die vier kanonischen Evangelien haben ἔθηκεν (κατέθηκεν) und μνημεῖον; καλούμενον κῆπον Ἰωσήφ, ähnlich nur Joh. 19, 41: ἦν δὲ ἐν τῷ τόπῳ ὅπου ἐσταυρώθη κῆπος καὶ ἐν τῷ κήπῳ μνημεῖον, aber das καλούμενον ist an sich und neben τάφον auffallend; war der κῆπος Ἰωσήφ zur Zeit des Verfassers etwa eine bekannte Localität (?). — 25] ἱερεῖς kommen in der Leidensgeschichte, wie sie die kanonischen Evangelien erzählen, nicht vor; der ganze Vers hat in ihnen keine Parallele (Luc. 23, 48 klingt entfernt an) und zeigt, wie fern der Berichterstatter den Ereignissen stand.

26] Ἐγὼ κτλ., nach v. 60 ist es Petrus. — Dieser und der folgende Vers haben in den kanonischen Evangelien keine genaue Parallele (annähernd Luc. 24, 17 f., Joh. 20, 19. 26); Justin, Apol. I, 50, Dial. 53, 103. 106, Cels. bei Orig. II, 9 gehören nicht hierher. Am wichtigsten ist die Mittheilung, dass die Jünger sich verfolgt glaubten ὡς τὸν ναὸν θέλοντες ἐμπρῆσαι, s. Matth. 26, 61 und den dem Stephanus gemachten Vorwurf; das Wort ἐνστένειν ist mir sonst nicht bekannt; νυκτὸς κ. ἡμέρας ἕως τοῦ σαββάτου ist unbedacht geschrieben.

28—33] Mit v. 28 beginnt die zweite Hälfte unseres Fragments. Sie sticht, mit Ausnahme der vv. 59. 60, sehr zu ihrem Nachtheil von der ersten Hälfte ab. Die Leidensgeschichte ist kurz und schlicht erzählt und steht im Ganzen den Berichten der kanonischen Evangelien wenig oder überhaupt nicht nach. Die Auferstehungsgeschichte zeigt die fortgeschrittene Legendenbildung. Eine breite Ausführung der Erzählung Matth. 27, 62—66, aber mit starken Abweichungen; wörtlich ist v. 30 der Satz Matth. 27, 64 aufgenommen: μήποτε ἐλθόντες οἱ μαθηταὶ αὐτοῦ κλέψωσιν αὐτόν. Zu dem δίκαιος v. 28 s. Luc. 23, 47. Der Name »Petronius« v. 31 findet sich m. W. nur hier. Nach Matth. 27, 60 und Marc. 15, 46 hat Joseph den Stein (μέγαν Matth., s. auch Marc.

16, 4) vorgewälzt; unsere Erzählung (v. 32) bietet eine Steigerung; auch die Grösse des Steins ist gesteigert. Statt μνήματος bieten Matth. und Marc. μνημείου. Ebenso sind die sieben Siegel (v. 33) eine weitere Ausschmückung (Matth. sagt v. 66 nur σφραγίσαντες), sowie das Wächterzelt. — 34] Dieser Vers soll ebenfalls die Gewissheit vermehren, dass das Grab von Menschenhänden nicht gesprengt werden konnte und als fest verschlossenes gut bezeugt ist; bei Matth. findet sich nichts Ähnliches. Zu ἐπιφώσκοντος s. v. 5. 35.

35—58] Diese Verse sind eine breite, in vielen Zügen vermehrte und veränderte Schilderung auf Grund von Matth. 28, 1—8ᵃ, 11—15 oder einer ähnlichen Quelle (es fehlt Wichtiges aus dem Bericht des Matthäus); einige Züge aus Marc. (und Luc.?) sind eingestreut. Der Auferstehungsvorgang selbst, in dessen Andeutung Matth. v. 2—4 unter den Evangelisten am weitesten gegangen ist, ist hier kühn ausgemalt. Man erkennt, wie die Legendenbildung fortgeschritten ist. — 35] Für τῇ δὲ νυκτὶ ᾗ ἐπέφωσκεν ἡ κυριακή (zu κυριακή s. v. 50) bietet Matth. 28, 1 augenscheinlich die ältere, noch nicht vom christlichen Sprachgebrauch beeinflusste Fassung (v. 1): ὀψὲ σαββάτων τῇ ἐπιφωσκούσῃ εἰς μίαν σαββάτων. — 36] δύο ἄνδρας, s. Luc. 24, 4. — 37] Hier bewegt sich der Stein von selbst; nach Matth. 28, 2 wälzt ihn der Engel weg; νεανίσκοι bietet nur Marc. — 38] Anders Matth. 28, 4: ἀπὸ δὲ τοῦ φόβου αὐτοῦ ἐσείσθησαν οἱ τηροῦντες καὶ ἐγένοντο ὡσεὶ νεκροί. Was in unserem Evangelium hier steht, ist singulär (auch, dass die Ältesten am Grabe mitgewacht haben), ebenso v. 39 (merkwürdig ist das ὑπορθοῦντας = ihn stützend aufrichten und das »nachwandelnde Kreuz«, das einen »gnostischen« Eindruck macht) und v. 40—42. Im 40. Verse soll Jesus, der in der Mitte der beiden Engel geht, als sie überragend vorgestellt werden. Leider sind die Verse 41 und 42 schlecht überliefert. Die Worte der Himmelsstimme verstehe ich nicht; wahrscheinlich ist etwas ausgefallen. Ist statt κοινωμένοις vielmehr κοιμωμένοις (s. Matth. 28, 13 ἡμῶν κοιμωμένων) zu lesen? Aber was heisst καὶ ὑπακοῇ Auch v. 42 ist unsicher; hat aus dem Kreuz eine Stimme gesprochen? So scheint es: das erinnert an die apokryphen Apostelgeschichten. In den Versen 43—48 ist Pilatus die Hauptperson, nach Matth. 28, 11 ff. sind es die Hohepriester und der ganze Rath; angedeutet sind diese in dem Petrusevangelium in den πάντες v. 47 f. — 43] ἐνφανίσαι, s. v. 45 ἐξηγήσαντο und Matth. 11 ἀπήγγειλαν. — 44] ἄνθρωπός τις, nämlich ein Engel; das ist der Engel Matth. 28, 2. 5 ff. und Marc. 16, 5 f. Unsere Erzählung, die erst zwei, dann einen Engel erscheinen lässt, sieht fast wie eine Combination aus Matth. und Luc. aus. — 45] ἀγωνιῶντες, s. v. 15; ἀληθῶς υἱὸς ἦν θεοῦ, so spricht der römische Hauptmann bei Matth. 27, 54 (Marc. 15, 54: ἀληθῶς ὁ ἄνθρωπος οὗτος υἱὸς ἦν

θεοῦ). — 46] S. Matth. 27, 24: ἀθῷός εἰμι ἀπὸ τοῦ αἵματος τοῦ δικαίου τούτου· ὑμεῖς ὄψεσθε. — 47 ff.] Matth. erzählt hier ganz anders (der Rath fordert die Soldaten auf, die Lüge zu verbreiten, die Jünger hätten Jesum heimlich gestohlen, und giebt ihnen dafür Geld; καὶ ἐὰν ἀκουσθῇ τοῦτο ἐπὶ τοῦ ἡγεμόνος, ἡμεῖς πείσομεν αὐτὸν καὶ ὑμᾶς ἀμερίμνους ποιήσομεν). — 48] Die Rede ist sehr ungeschickt ausgedacht.

50] Ὄρθρου, so nur Luc. 24, 1; κυριακῆς, s. v. 35 (term. techn., fehlt in den kanonischen Evangelien); Μαριὰμ Μαγδαληνή, nur sie wird hier genannt; bei Matth. 28, 1 und Marc. 16, 1 steht sie voran (die joh. Erzählung kommt hier nicht in Betracht); μαθήτρια, das Wort im Neuen Testament nur Act. 9, 36; das οὐκ ist wohl zu tilgen; aber auch dann ist nicht alles plan. — 51] τὰς φίλας, Magdalena ist unter den gläubigen Weibern die Hauptperson, wie Petrus unter den Aposteln; ὅπου ἦν τεθείς, s. Marc. 16, 6: ὅπου ἔθηκαν αὐτόν (Matth. 28, 6: ὅπου ἔκειτο). — 52] μνήματος, nur Luc. 23, 53; 24, 1. — 53] Fast wörtlich nach Marc. 16, 3: τίς ἀποκυλίσει ἡμῖν τὸν λίθον ἐκ τῆς θύρας τοῦ μνημείου. — 54] μέγας, s. zu v. 32; statt κλαύσομεν καὶ κοψόμεθα ist vielleicht καὶ κλαύσωμεν καὶ κοψώμεθα zu schreiben. — 55] ἠνεῳγμένον (zur Form vergl. Euseb., h. e. V, 1, 18), s. Matth. 27, 52: τὰ μνημεῖα ἀνεῴχθησαν; παρέκυψαν, s. v. 56, Joh. 20, 5: παρακύψας βλέπει (Luc. 24, 12), 20, 11 Μαρία... παρέπυψεν εἰς τὸ μνημεῖον; ὁρῶσιν κτλ. nach Marc. 16, 5: εἶδον νεανίσκον καθήμενον ἐν τοῖς δεξιοῖς, περιβεβλημένον στολὴν λευκήν (ὡραῖον fehlt in den kanonischen Evangelien). — 56] τί ἤλθατε; fehlt in den kanonischen Evangelien. τίνα ζητεῖτε; μὴ τὸν σταυρωθέντα ἐκεῖνον; ἀνέστη καὶ ἀπῆλθεν bis ὅθεν ἀπεστάλη, s. Matth. 28, 5 sq.: μὴ φοβεῖσθε ὑμεῖς· οἶδα γὰρ ὅτι Ἰησοῦν τὸν ἐσταυρωμένον ζητεῖτε. οὐκ ἔστιν ὧδε· ἠγέρθη γάρ, καθὼς εἶπε. δεῦτε, ἴδετε τὸν τόπον ὅπου ἔκειτο (Marc. 16, 6: μὴ ἐκθαμβεῖσθε· Ἰησοῦν ζητεῖτε τὸν Ναζαρηνόν, τὸν ἐσταυρωμένον· ἠγέρθη, οὐκ ἔστιν ὧδε· ἴδε, ὁ τόπος ὅπου ἔθηκαν αὐτόν. Luc. 24, 5 sq.: τί ζητεῖτε τὸν ζῶντα μετὰ τῶν νεκρῶν; οὐκ ἔστιν ὧδε, ἀλλ' ἠγέρθη κτλ.). — 57] Nach Marc. 16, 8: ἐξελθοῦσαι ἔφυγον... ἐφοβοῦντο γάρ (anders schon Matth. 28, 8). — 58] τελευταία ἡμέρα, s. v. 5. Das hier Gesagte hat in den kanonischen Evangelien keine Parallele. Es wird erzählt, um darauf vorzubereiten, dass auch die Jünger in ihre Heimath, Galiläa, zurückkehrten (ἐξήρχοντο scil. aus Jerusalem). — 59f.] οἱ δώδεκα μαθηταὶ τοῦ κυρίου, ist gedankenlos gesagt (Judas fehlte) oder als term. techn. für das Apostelcollegium; ἐκλαίομεν κτλ., s. das zu v. 26f. Bemerkte; τὸ συμβάν, s. Luc. 24, 14: περὶ πάντων τῶν συμβεβηκότων τούτων. — εἰς τὸν οἶκον, scil. nach Galiläa. Das wird freilich erst durch v. 60 (εἰς τὴν θάλασσαν) deutlich (im anderen Fall müsste man dem Verfasser den unglaublichen Irrthum aufbürden, er habe den See Genezareth in die Umgegend von Jerusalem versetzt). Der Verfasser des Petrus-Evangeliums lässt den Herrn vor seinen Jüngern

erst in Galiläa erscheinen, also wie Matth. (28, 7. 10. 16) gegen Lucas und Johannes. — 60] Ἐγὼ δὲ Σίμων Πέτρος, damit ist der Titel des Evangeliums, aus dem unser Fragment stammt, gesichert; λίνα, dieser Name für »Netze« findet sich in den kanonischen Evangelien nicht; εἰς τὴν θάλασσαν, zum See Tiberias; also nicht auf einem Berg in Galiläa, wie Matth. 28, 16 erzählt, fand die erste Erscheinung Jesu vor Aposteln (nach dem Petrus-Evangelium) statt, sondern man muss erwarten, dass es etwas Ähnliches erzählt hat wie Joh. 21, 1ff. (nicht dasselbe, wie schon die verschiedenen Jüngernamen beweisen). Das ist um so beachtenswerther, als das Petrus-Evangelium sonst in der Auferstehungsgeschichte von Johannes ganz verschieden berichtet. Dass es hier abbricht, ist um so mehr zu beklagen, als höchst wahrscheinlich im Folgenden eine Erscheinung vor Petrus — und zwar als die erste — berichtet war, das Evangelium also mit I. Cor. 15, 5 [Luc. 24, 34] stimmte. Eine Erscheinung Jesu vor den Weibern oder vor Maria Magdalena (Matth. Joh.), die der Erscheinung vor Petrus vorangegangen wäre, kennt das Evangelium nicht; auch schliesst es den Bericht des Hebräer-Evangeliums aus, Jesus sei zuerst dem Jacobus erschienen. Besässen wir den Schluss des Evangeliums noch, so hätten wir wahrscheinlich in ihm den relativ zuverlässigsten Bericht über die erste Erscheinung Jesu, die Paulus und Lucas eben nur erwähnen. Λευεὶς ὁ τοῦ Ἀλφαίου, so nur Marc. 2, 14; nach κύριος ist vielleicht zu ergänzen: καθήμενον ἐπὶ τὸ τελώνιον ἐκάλεσεν. Die Zusammenstellung: Petrus, Andreas, Levi (Matthäus) kommt sonst nicht vor. Schwerlich ist Levi (Matthäus) hier schon in seiner Eigenschaft als Evangelist genannt.

In dem ersten Artikel habe ich bemerkt, unser Evangelium scheine auf den kanonischen Evangelien zu fussen und also jünger wie diese zu sein. Der letztere Eindruck bestätigt sich durch eine genaue Untersuchung: in der Auferstehungsgeschichte ist es sogar der Darstellung des Matthäus gegenüber in wichtigen Abschnitten secundär.[1] Was nun das Verhältniss zu den einzelnen Evangelien und die directe Abhängigkeit betrifft, so scheint mir erwiesen, dass unser Verfasser das Marcus-Evangelium gekannt hat (s. das zu den Versen 7. 24. 37. 51. 53. 55. 57. 60 Bemerkte). Nicht mit derselben Sicherheit möchte ich behaupten, dass er unseren Matthäus gelesen hat. Unzweifelhaft steht er von allen Evangelisten diesem weitaus am nächsten (das Fragment

[1] Vergl. auch die Stellung zu den Juden und den term. techn. ἡ κυριακή v. 35. 50, den die kanonischen Evangelien nicht brauchen.

beginnt mit dem Händewaschen des Pilatus [dies berichtet nur Matthäus] und schliesst mit einer oder mehreren Erscheinungen Jesu vor seinen Jüngern in Galiläa, ohne vorher solche in Jerusalem zu berichten [wie Matthäus]; es schildert den Moment der Auferstehung, was von den Evangelisten nur Matthäus — wenn auch mit viel grösserer Zurückhaltung — gethan hat; es berichtet über die Grabeswache, die nur Matthäus kennt u. s. w.); aber er weicht dann wiederum von Matthäus an sehr vielen wichtigen Stellen so stark ab und erzählt so anders, dass die Annahme näher zu liegen scheint, er habe aus demselben Traditions- und Legendenkreis geschöpft wie unser Matthäus, sei aber von diesem selbst nicht direct, sondern höchstens secundär, vielleicht gar nicht abhängig. Diese Annahme scheint sich auch deswegen zu empfehlen, weil dort, wo die beiden Evangelien differiren, zwar öfters, aber keineswegs überall, der Vortheil auf Seiten des Matthäus liegt. Manches in unserem Evangelium sieht freilich wie eine wörtliche Copie (s. v. 30), manches wie eine einfache Ausspinnung des Berichtes des Matthäus aus; aber z. B. die Legende Matth. 27, 52. 53 kennt unser Verfasser nicht; auch 27, 54 und 28, 15^{b} fehlen; noch wichtiger ist, dass die Christophanie vor den Frauen 28, 9. 10 nicht aufgenommen ist. Dass Pilatus in Bezug auf die Stellung der Grabeswache in unserem Evangelium im Vordergrund steht, ist gegenüber dem Bericht bei Matthäus kaum ein Nachtheil. Das Dilemma ist dies: entweder fusst das Petrus-Evangelium auf unserem Matthäus — dann hat es dieses Evangelium als eine unvollkommene, zum Theil unglaubwürdige Darstellung mit höchster Freiheit behandelt und stark corrigirt — oder es fusst auf einem unserem Matthäus verwandten Bericht, den es weiter ausgesponnen hat. In letzterem Falle muss die Frage offen bleiben, ob dazu noch unser Matthäus secundär benutzt ist oder nicht. Ähnlich steht die Frage in Bezug auf das Verhältniss zum Lucas-Evangelium. Die beiden Stücke v. 1—5 (Herodes in der Leidensgeschichte) und v. 13 (die Rede des Schächers) hat das Petrus-Evangelium nur mit dem Lucas-Evangelium gemeinsam. Aber wie anders hat jenes Evangelium erzählt! Hat es den Lucas gekannt oder nur ähnliche Traditionen wie Lucas benutzt? In dem Stück v. 1—5 ist es dem Lucas-Evangelium gegenüber entschieden secundär; aber gilt das auch von v. 13? Im Lucas-Evangelium spricht der Schächer zu seinem Mitgehenkten, in unserem Evangelium zur Menge — was ist ursprünglicher? Die Rede des Schächers dort und hier sieht wie verschiedene Übersetzungen einer Vorlage aus: ἡμεῖς διὰ τὰ κακὰ ἃ ἐποιήσαμεν οὕτω πεπόνθαμεν, οὗτος δὲ und ἡμεῖς μὲν δικαίως, ἄξια γὰρ ὧν ἐπράξαμεν ἀπολαμβάνομεν· οὗτος δὲ. Die Fortsetzung lässt die lucanische Fassung als die ältere erscheinen: οὐδὲν ἄτοπον ἔπραξεν (Petrus-Evangelium: σωτὴρ γενόμενος τῶν ἀνθρώπων

τί ἠδίκησεν ὑμᾶς;). Einzelheiten, wo eine Abhängigkeit zu vermuthen ist, habe ich zu v. 5. (7.) 10. 21. 28. 36 (diese Stelle scheint mir besonders wichtig) 50. 52. 59 verzeichnet. Um ein sicheres Urtheil zu gewinnen, reichen sie nicht aus. Mindestens muss jedoch die Annahme offen bleiben, dass der Verfasser unser Lucas-Evangelium gekannt, es v. 1—5 höchst frei ausgeführt und v. 13 corrigirt hat. — Schliesslich ist das Verhältniss zum Johannes-Evangelium zu betrachten.[1] In der Erzählung steht unser Verfasser dem vierten Evangelium am fernsten; in der Stellung zu den Juden (s. das zu v. 1 Bemerkte, v. 6. 15. 20. 23. 25. 48. 50. 52) trifft er mit ihm zusammen, ja übertrifft es durch die Art, wie er Pilatus zurückschiebt und die Leiter des jüdischen Volks (sammt Herodes) zu den eigentlichen Richtern Jesu macht. Für eine Abhängigkeit lässt sich allerdings hieraus nichts folgern, auch nicht aus den Wortparallelen, die ich zu (7.) 9. 10. 12. 55 (die beiden letztgenannten Stellen sind vielleicht doch nicht ganz ohne Werth) angeführt habe. Ferner, dass unser Fragment mit einer Erscheinung Jesu in Galiläa am See vor Petrus schliesst, ist eine wichtige Parallele zu Joh. 21, 1 ff., aber auch nicht mehr; denn, obgleich wir nur den Anfang der Geschichte in unserem Fragment besitzen, genügt das uns Erhaltene doch, um zu erkennen, dass das Erzählte nicht aus Joh. 21, 1 ff. geflossen ist. Es bleiben somit nur drei Stellen übrig, nämlich 1. der καλούμενος κῆπος Ἰωσήφ in v. 24 (nur Johannes hat 19, 41 den Josephsgarten), 2. der Hinweis auf das jüdische Gesetz in v. 5 und 15 (s. einen ähnlichen Hinweis Joh. 19, 31) und der Bericht über das Brechen der Beine v. 14. Hält man auf Grund dieser Stellen die Abhängigkeit vom vierten Evangelium für wahrscheinlich — erwiesen ist sie nicht —, so muss man auch die Consequenzen tragen, dass der Verfasser des Petrus-Evangeliums sich 1. um das Evangelium, obgleich er es gekannt, so gut wie gar nicht gekümmert, und 2. es an der sichersten Stelle, wo er es braucht, corrigirt hat; denn wie man auch v. 14 deuten möge, immer steht der Vers mit der Darstellung des vierten Evangeliums in Widerspruch. Deutet man ihn auf Christus, so widerspricht das »ὅπως βασανιζόμενος ἀποθάνοι« dem johanneischen Bericht; deutet man ihn — was viel wahrscheinlicher ist — auf den Schächer, so widerspricht das Joh. 19, 32, wo ausdrücklich gesagt ist, beiden Schächern seien die Beine gebrochen worden. Zu den Stellen, die eine Verwandtschaft der beiden Evangelien begründen, kommt aber endlich noch v. 5: nach der wahrscheinlichsten, ja vielleicht einzig möglichen Erklärung dieser Stelle

[1] Der Universalismus des Heils ist in unserem Evangelium stark ausgeprägt durch die Bezeichnung Jesu als σωτὴρ τῶν ἀνθρώπων v. 13.

steht der 1. Tag der süssen Brode noch bevor, d. h. Jesus ist nach diesem Bericht am 14. Nisan gekreuzigt worden, wie auch das 4. Evangelium behauptet.

Weit entfernt, dass der neue Evangelienfund die literarhistorischen und historischen Probleme, welche die vier kanonischen Evangelien bieten, lösen helfe, complicirt er sie nur, wenigstens zunächst. Zu den vier Factoren, die — weil wir ihre Quellen nicht sicher kennen — zum Theil unbekannte Grössen sind, ist ein fünfter getreten. Mag man auch alle Nachrichten, die das neue Evangelium über die kanonischen Evangelien hinaus bringt, für unglaubwürdig, secundär, ja tertiär halten:[1] die Verwandtschaft mit den synoptischen Evangelien und wiederum die Selbständigkeit des neuen Evangeliums ist so gross, seine Beziehungen zu Matth., Marc., Luc. den Beziehungen so ähnlich, die diese Evangelien unter einander haben, dass Niemand in Zukunft stillschweigend über das Petrus-Evangelium hinweggehen kann, der sich kritisch mit den kanonischen Evangelien beschäftigt. Wie man auch über die Frage seines Verhältnisses zu diesen urtheilen mag — das Vorstehende will nur als eine vorläufige Mittheilung betrachtet sein —, soviel ist schon jetzt gewiss, dass unser Evangelium in eine Zeit gehört, da der evangelische Stoff noch im Fluss war.[2] Denn supponirt man, dass es seinen ganzen Stoff aus den kanonischen Evangelien habe, so folgt, dass man diese damals noch in freiester Weise behandelt und umgeformt hat; nimmt man an, dass es von ihnen unabhängig sei, so ergiebt sich, dass es aus einer Zeit stammt, in der neben den kanonischen Evangelien der Strom der evangelischen Überlieferung und Legende noch frei gefluthet hat und man noch kühn aus ihm schöpfte, ohne sich um bereits fixirte evangelische Schriften zu kümmern. Aus diesem Dilemma ist nur dann ein gewisser Ausweg möglich, wenn sich nachweisen lässt, dass das Petrus-Evangelium für eine ausserkirchliche christliche Partei geschrieben ist, die sich an die Überlieferungen und Ordnungen der grossen Kirche nicht gebunden fühlte. In diesem Falle wäre die Situation, die als Voraussetzung des Evangeliums zu ermitteln ist, für die Erkenntniss der Situation der grossen Kirche (gegenüber den kanonischen Evangelien) nicht schlechthin maassgebend. Für eine solche nur particulare Bedeutung unseres Evangeliums fallen seine doketisch-gnostischen Züge schwer in's Gewicht:

---

[1] Doch ist eine solche Ausgabe wie z. B. die v. 26^b gewiss aller Beachtung würdig, s. auch das zu v. 59 ff. Bemerkte.

[2] Dass unser Fragment die Bemühungen, letztlich auf ein aramäisches (hebräisches) Original zurückzugehen, unterstützen wird, sei nur angemerkt; vergl. das zu v. 12. 13. 19. 20. 24. 31. 43. 56 Bemerkte. Auch Anderes wäre noch zu nennen.

die eigenthümliche Wiedergabe des Wortes Jesu am Kreuz (v. 19) und das ἀνελήφθη (l. c.), der sich selbst bewegende Stein (v. 37), das wandelnde Kreuz (v. 39) und die Stimme aus dem Kreuz (v. 42). Dergleichen mag das vollständige Evangelium noch mehr enthalten haben. Wie man über diese Frage aber auch urtheilen möge (»doketische« Züge beweisen an sich noch nicht die Unkirchlichkeit im 2. Jahrhundert) — seiner Verwandtschaft mit den kanonischen Evangelien wegen (bei relativer Selbständigkeit) wird dieses bedeutende Fragment einer evangelischen Schrift stets einen hervorragenden Platz in der urchristlichen Litteratur einnehmen und auch innerhalb der »Einleitung in das N. T.« beachtet werden müssen. Seinem Entdecker gebührt der wärmste Dank.

Ausgegeben am 17. November.

1892.
XLVI.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

10. November. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. E. du Bois-Reymond.

Hr. Pringsheim las über Wachsthum chemischer Niederschläge in Gallerte.

Die Mittheilung wird in einem späteren Stück erscheinen.

Der Vorsitzende berichtete über Versuche an im hiesigen Aquarium neugeborenen Zitterrochen, welche ihm durch die Güte des Hrn. Dr. Otto Hermes zur Verfügung gestellt wurden. Das Nähere wird an einem anderen Orte veröffentlicht werden.



Über den troischen Ida, die Skamander-Quelle und die Porta von Zeitunlü.

Von Rud. Virchow.

(Vorgetragen am 3. November [s. oben S. 893].)

Es ist eine sonderbare Erscheinung, dass eines der ältesten geographischen Probleme, an welches sich zugleich ein hervorragendes Interesse für das Verständniss poetischer und historischer Überlieferungen knüpft, noch bis auf den heutigen Tag nicht so weit aufgeklärt ist, dass unsere Karten ein sicheres Bild der thatsächlichen Verhältnisse gewähren. Ich meine den troischen Ida, der durch die homerische Dichtung allen Gebildeten fast so vertraut geworden ist, wie es nur die Gebirge der Heimath zu sein pflegen.

Die erste Schwierigkeit hat sich daraus ergeben, dass schon im Alterthum der Name des Gebirges in sehr schwankender Weise gebraucht worden ist. Strabon[1] stellt dasselbe als langgestreckt und daher wegen seiner vielen Ausläufer (προπόδες) einem Tausendfusse ähnlich (σκολοπενδρώδης) dar; jederseits ende es in eine Höhe (ἀκρωτήριον): gegen Westen in das Vorgebirge Lekton, gegen Norden mitten im Lande (μεσόγαια), in der Nähe der Propontis bei Zelea. Dazu komme die dritte Höhe, Gargaron, deren Lage durch den Hinweis auf die an ihrem Südfusse gelegene aeolische Küstenstadt Gargara bezeichnet werde.

Diese Darstellung, welche sich im Allgemeinen der homerischen anschliesst, unterscheidet sich von derselben in einem Hauptpunkte. Sie beschäftigt sich vorzüglich mit den unmittelbar an der Küste oder doch in geringer Entfernung davon gelegenen Endpunkten der angenommenen Kette, aber nur wenig mit dem Centralstock, der doch in der homerischen Auffassung im Vordergrunde steht. In der Ilias[2] wird auch das Vorgebirge Lekton zum Ida gerechnet, aber der Gargaros, die eigentliche Höhe des Ida, steht im Mittelpunkte der poetischen Betrachtung.[3]

[1] Strabonis Geographia Lib. XIII. cap. 1. 5.
[2] Ilias XIV, 283.
[3] Ilias VIII, 47. XIV, 292.

In der That ist dieser Theil des Gebirges auch für die natürliche Betrachtung der entscheidende. Wer die Reise nach der Troas über Constantinopel macht, kann schon von dem Thurm von Galata aus an einem klaren Tage über die Propontis hin am fernen Horizonte die Spitze des Ida, einen stumpfen Kegel auf breitem Rücken, wahrnehmen. Dieselbe sieht man von der Höhe von Hissarlik, wo die niedrigen Vorberge eine freiere Aussicht gestatten. Und ebenso erscheint sie in grösserer Nähe vom Karadagh über Ineh, wo sie als Schluss des mittleren Skamanderthals hervortritt. Sehr viel schwächer stellt sie sich von der Südseite dar. Wenn man am Südrande der Bucht von Edremit, z. B. auf den Ruinen des alten Adramyttion, auf dem Karatasch, steht, so sieht man längs der ganzen Nordküste des weiten Golfs die fast in einer Linie fortziehende Kette des Gebirges von der Gegend von Assos her bis weit über Edremit hinaus, wo sie sich in die Höhen von Mysien verliert; die Gegend des Gargaros ist deutlich erkennbar, aber sie bildet hier nur eine längliche, wenig hervortretende Anschwellung des Höhenkammes.

Nichts in der ganzen Ausdehnung des Gebirges kommt dieser Stelle auch nur nahe. Ihre bis fast zu 1800^m ansteigende Höhe hebt sie auch über die anderen, ihr benachbarten Berge empor. Westlich gegen Assos hin senkt sich das Gebirge so weit, dass hier eine Art von Unterbrechung eintritt; erst allmählich hebt es sich wieder gegen Lekton hin. Der nördliche Ausläufer, den Strabon bis gegen Zelea hin sich erstrecken lässt, hat keine Continuität mit dem Hauptstock; zwischen beiden liegt eine weite, hie und da von ganz niedrigen Rücken durchsetzte Felsebene, die nur in den Flussthälern einige Fruchtbarkeit entfaltet.

Ich war auf zwei Reisen, die ich mit Schliemann von Hissarlik aus unternahm, in der Lage, die Verhältnisse dieser Region genauer kennen zu lernen. Die erste, Ende April 1879 unternommen, führte uns auf einem Umwege über Alexandria Troas und den Chigredagh nach Ineh in das mittlere Skamanderthal, dann nach Beiramitsch und von da durch das obere Skamanderthal nach Ewjilar und an die Skamander-Quelle. Ich habe der Akademie darüber in meinen »Beiträgen zur Landeskunde der Troas 1880« Bericht erstattet. Die Witterung gestattete uns damals nicht, den Idastock zu ersteigen; wir waren genöthigt, unsere Reise westwärts längs des Fusses des Gebirges bis zum Ineh-Tschai[1] und nach Aiwadschik fortzusetzen; von da wandten wir uns zum Thal des Satnioeis und nach Assos, und

[1] Wegen der grossen Irrthümer, welche die gewöhnlichen Karten über diesen Flusslauf wiederspiegeln, verweise ich auf die Landeskunde der Troas. S. 103. Anm. 3.

machten dann auf einer Felucke unsere Rückfahrt zum Hellespont um das Vorgebirge Lekton (Cap Baba) und längs der Küste des Sigeion. Die zweite Reise, welche in der griechischen Osterwoche, 11. bis 18. April 1890, und zwar ganz zu Pferde, ausgeführt wurde, ging über Neochori und den Karadagh nach Ineh und von da nach Beiramitsch und Ewjilar, wir bestiegen den Idastock und besuchten zum zweiten Mal die Skamander-Quelle, wandten uns dann über Ovakioi zu dem östlich vom Hauptstock gelegenen Pass, der in das Thal des Zeitunlü-Tschai führt, und stiegen auf schmalem Gebirgspfade dieses Thal bis in die Ölbaumebene von Zeitunlü hinab. Von da besuchten wir die hoch am Gebirge gelegene Porta, wandten uns dann nach Edremit, besuchten von da den Ruinenberg Karatasch und ritten längs des Strandes des Golfes von Edremit nach Ludjia Hammam und durch die schmale Ebene der alten Thebe, des Geburtsortes der Chryseis und der Andromache, nach Awjilar, das beiläufig an der Stelle von Antandros, »der Stadt der alten Leleger«, gelegen ist. Von da klommen wir auf fast senkrecht aufsteigendem Pfade zum Saschlik hinauf, der höchsten Erhebung westwärts vom Idastock und von diesem nur durch ein tiefes Querthal getrennt. Ein schmaler Reitweg führte uns über den Rücken zu dem Längsthal des Köpri Deressi an der Nordseite und von da unter dem Sarikis vorüber durch sehr wechselndes Terrain zu dem eigentlichen Nordabhange des Ida und zu der kleinen Ebene im Westen von Ewjilar. Den weiteren Rückweg nahmen wir wieder über Beiramitsch, gingen aber von da direct in nordwestlicher Richtung über Ischiklar zu dem alten Aquaeduct über den Thymbrios (Kimar Su) und endlich nach Hissarlik. Auf dieser zweiten Reise gelangten wir also nicht bloss auf den Gipfel des Ida, sondern wir umgingen auch den ganzen Idastock (Kazdagh) in einer grossen, vollständig geschlossenen Schleife.

Der beherrschende Charakter dieses Stockes, sagen wir der Kürze wegen, des Gargaros wurde dadurch nach allen Richtungen klar gelegt. Gegen Süden fällt derselbe überall ganz steil ab, sowohl gegen den Golf, als gegen das Delta von Edremit. Selbst die engen Thäler bieten für Wege kaum einen Platz. Längs des Küste des Golfes zieht sich ein sehr fruchtbares Vorland mit südlicher Vegetation (Ölbäume, Feigen, Quitten, Oleander, Jasmin, Pistacien, Tamarisken, Arundo donax, Cistus, Iris, Asphodelos u. A.) hin, aber nur bei Zeitunlü erreicht es eine gewisse Breite; von da nach Westen verschmälert es sich schnell, vielfach unterbrochen durch Felsstürze und vorgeschobene Gebirgsmassen. Gegen Norden fällt das Gebirge langsamer ab; eine Reihe von Vorbergen mit zwischengeschobenen Längsthälern erstreckt sich bis gegen das linke Ufer des mittleren Skamander. Bäche von längerem,

meist gegen Norden gerichtetem Lauf und grossem Wasserreichthum treten an die Stelle der kümmerlichen Bäche des Süd- und Westabhanges, von denen die ersteren sehr schnell das Meer erreichen, während ein Theil der letzteren in Längsthälern zum Tuzla Tschai (Satnioeis) zieht. Gegen Osten giebt es hier weder Fluss noch Bach; erst in grösserer Entfernung kommen die nach O und NO abfliessenden Quellbäche des Aisepos. Ein hoher Querriegel verbindet den erwähnten Pass mit dem Vorberge von Ovakioi, der sich bis gegen Ewjilar erstreckt.

Von der Höhe des Sarikis sieht man die ganze Troas vor sich ausgebreitet von Meer zu Meer, wie ein grosses Reliefbild. Als wir die Spitze erreichten, brauste ein so gewaltiger Sturm, dass wir uns nur kriechend oder hinter Felskanten fortbewegen konnten. Dichtes Gewölk mit fast horizontal geschleuderten Regentropfen umhüllte uns. Aber von Zeit zu Zeit zerriss das Gewölk, bald im Norden, bald im Süden, bald im Westen, bald im Osten. Dann sahen wir den Hellespont und das Aegaeische Meer, Samothrake, Lemnos und Tenedos, oder fast senkrecht zu unseren Füssen den Golf von Edremit, Mitylene und die lange Wasserstrasse bis nach Chios und Smyrna; wir sahen die Katakaumene und die ganze Kette des Ida bis zum Vorgebirge Lekton, die Berglandschaften um das mittlere Skamanderthal und die troische Ebene mit dem Sigeion und dem Hügel von Hissarlik, — und überall war viel Einzelnes erkennbar: Städte und Dörfer, Wald und Feld, Fluss und Berg.

Das ist der Ida im engeren Sinne. An seiner Nordseite tritt der Skamander als ein fertiger Fluss hervor. Eine Beschreibung der Quelle, oder, wenn man will, der Quellen habe ich früher[1] geliefert. Zur Charakteristik derselben will ich nur einige zusätzliche Bemerkungen machen. Wir stiegen bei der letzten Reise direct vom Gipfel des Ida, vom Sarikis, zu dem Quellthal herunter. Oben lag noch Schnee und kleinere Quellen rieselten aller Orten hervor, selbst hart unter dem Gipfel. Ein directer Abstieg von da zum Quellthal ist zu steil, als dass wir denselben versuchen konnten. Wir gingen daher auf einem grösseren, gegen Westen ausbiegenden Umwege abwärts, kamen aber auch hier auf sehr abschüssige, vielfach durch Querschrunden unterbrochene Abhänge, auf denen sich die Pfade immer wieder sehr schnell in üppigem Waldwuchs verloren. Das eigentliche Quellthal liegt fast senkrecht unter den höchsten Gipfeln; es ist eine kurze, sehr enge, schnell ansteigende, gerade von Norden her eindringende Schlucht. Dichtes Gesträuch und hohe Bäume umgeben

[1] Landeskunde der Troas S. 38 ff.



von allen Seiten den jungen Fluss, ihn so weit verdeckend, dass ein voller Anblick seines ersten Laufes nicht gewonnen werden kann. Er bricht in mächtigem Schwall aus einer Marmorhöhle hervor, welche ganz verborgen und heimlich zwischen dem Gehölz am Ende der Schlucht liegt; in zahlreichen Cascaden, vielfach die Richtung ändernd, stürzt er über die Felsen herunter, hie und da ein kleines Becken bildend. Endlich, fast am Ende der Schlucht, empfängt er von seiner linken (westlichen) Seite her die »warme Quelle«, die freilich nicht warm im strengeren Sinne des Wortes, aber doch nach meiner Messung um 7°4 C. wärmer ist, als die obere, die eigentliche oder kalte Quelle, deren Temperatur ich zu 8°4 C. bestimmte.[1] Die Angaben anderer Beobachter lauten etwas anders, aber sie stimmen doch darin überein, dass hier eine kalte und eine wesentlich wärmere Quelle über einander hervortreten, und sie gestatten daher, die uralte Tradition von den zwei Quellen zu bestätigen, wenngleich dieselben nicht, wie Homer es schildert, bei Ilios liegen.

Dicht unterhalb der »warmen« Quelle, wo der Fluss schon als solcher strömt, breitet sich, gleichfalls auf dem linken Ufer desselben, eine ebene, von mächtigen Platanen umstandene, übrigens ganz freie Fläche von gerundeter Gestalt aus, »fast wie eine Schöpfung der Kunst«, sagte ich schon in meiner früheren Beschreibung.[2] Jetzt erfuhr ich von unseren Führern, dass dieser, etwa zwei Stunden von Ewjilar befindliche Platz den Namen Agiasma (heiliger Ort) führt und zu gewissen Zeiten von Leuten, selbst aus grösserer Entfernung, zahlreich besucht wird. Sie wussten sogar zu erzählen, dass an dieser Stelle Paris seinen Schiedsspruch zwischen den Göttinnen gefällt habe, indess ist dies wohl eine Weisheit späterer Zeit, da im Alterthum der fragliche Platz auf einem über Antandros gelegenen Berge, welcher deshalb Alexandreia hiess, also in der Nähe des Saschlik, gesucht wurde.[3] Immerhin ist es bemerkenswerth, dass in dieser menschenleeren Gebirgseinsamkeit gerade dieser Platz seit langer Zeit als ein geheiligter betrachtet worden zu sein scheint.

Wirkliche Thermen sind in der südlichen Troas nicht selten. Sie schliessen sich überall den Gebirgszügen an. Die nächste ist die von Ludjia Hammam am Südfusse des Centralstockes; mehrere finden sich im Westen in der Nähe des Chigredagh und bis in die Nähe von Lekton. Hier sind auch vulcanische Bildungen häufig zu sehen; die schönste unter ihnen ist der mächtige Trachytkegel von Assos, der hart am Meeresufer aufsteigt. Im Centralstock des Ida fehlen

[1] Landeskunde der Troas S. 33.
[2] Landeskunde S. 38.
[3] Strabon XIII, 1, 51.

diese Formationen; man sieht fast überall krystallinische Schiefer, vielfach von Marmoradern durchsetzt, und erst am Nordfusse Syenit. Auch die höchsten Erhebungen bestehen aus Schiefern. Die leichte Zersetzbarkeit dieser Gesteine erklärt es, dass scharfe Spitzen auf der Höhe nirgends vorhanden sind. Auch der Sarikis, den wir bestiegen, ist in der Höhe aus einem Gewirr über einander gestürzter Steinblöcke gebildet, die, wie man bei uns zu sagen pflegt, ein Felsenmeer bilden. Vegetation fehlt hier fast vollständig; hie und da ragt zwischen den nackten Gesteinen eine niedrige Fichte oder ein Daphnestrauch oder eine dicke Grasnelkenstaude hervor.

Aber noch oberhalb der Baumgrenze quellen auf dem Nordabhange an vielen Stellen Wässer hervor, unter denen einige von den Hirten, die im Sommer bis hierher mit ihrem Vieh kommen, gefasst sind, — ein Beweis, wie reichlich hier die Niederschläge sind. Schnee liegt häufig noch bis zum Mai an den Gipfeln, wenngleich nicht in grossen Mengen, so doch weithin sichtbar. Dann beginnen die Wolkenbildungen über dem Kamm des Gebirges, wo die kalten Winde vom Schwarzen Meere her gegen die wärmeren Strömungen des aegaeischen Meeres stossen. Häufig ballen sich die Wolken zu langen Zügen zusammen, die bis auf das westliche Meer reichen und in denen es ganze Nächte hindurch wetterleuchtet oder von denen sich schwere Gewitter gegen die Thäler herabsenken. Daher der schon von Homer besungene Quellenreichthum des Ida und sicherlich auch der Grund, dass über die Schneeperiode hinaus der »gotterzeugte« Fluss in stets mächtigem Strome hervorbricht. Daher auch der üppige Waldwuchs des Gebirges, der alle Völkerstürme überdauert hat. Denn noch heutigen Tages ist der Ida ein grosses Waldgebirge, nicht mehr eine »Mutter der Thiere«, denn diese sind fast ganz vernichtet, aber eine Mutter der Bäume.

Hier wächst noch immer *Pinus Parolinii* in prächtigen Stämmen und mit schönem Schirmdach, das nicht selten an Pinien erinnert. Ich habe auf dem Rücken von Ovakioi Gruppen solcher Bäume vom Pferde aus photographirt, die es mit den besten Vegetationsbildern aufnehmen können. Sie erregten mein besonderes Interesse, weil nicht weit von da einstmals die »schöne Fichte« (καλὴ πεύκη) stand, von der nach Strabon's Bericht[1] König Attalos von Pergamon eine Beschreibung geliefert hat: er schätzte den Umfang des Stammes auf 24, die Höhe desselben auf 67 Fuss, die Höhe des ganzen Baumes bis zu seinem Gipfel auf 230 Fuss. Laubholz ist viel seltener; es erfüllt hauptsächlich die Flussthäler und die Schluchten, hier allerdings ziemlich hoch

[1] Strabon XIII. 1. §. 44.

hinauf. In einer der westlichen Schluchten am Sarikis bildeten edle Kastanien den Hauptbestand; in den oberen Abschnitten des Zeitunlü-Thales aber sah ich zum ersten Male Buchen, die ich früher vergeblich in der Troas gesucht hatte, neben zahlreichen anderen Bäumen und Sträuchern, die in ihrer Zusammenordnung an unsere Waldthäler erinnerten. Da gab es Erlen und Zitterpappeln und Haselnüsse; sogar *Vaccinium Myrtillus* und eine kleine Strauchweide fehlten nicht. Nur eine Birke konnte ich nicht entdecken.

Das reizendste Vegetationsbild aber bot eine, am Südrande des Sarikis tief eingesenkte Bucht dar, welche wohl dem Dichter der Ilias bei seiner Schilderung der nächtlichen Zusammenkunft der Here mit dem Götterkönige als Muster gedient haben mag:[1]

> Unten die heilige Erd' erzeugt' aufgrünende Kräuter,
> Lotos mit thauiger Blum', und Krokos, sammt Hyakinthos,
> Dicht und locker geschwellt, die empor vom Boden sie trugen.

Als wir von dem wüsten Felsmeer des Berges in dieses heimliche Eden eintraten, fühlten wir uns wie in einem Zaubergarten. Ganze Beete üppigster Blumen, meist in gleichfarbigen Gruppen geordnet, bedeckten den Boden: vorzugsweise gelber Crocus, rothe Corydalis und blaue Scilla.[2] Welcher Gegensatz gegen die ausgebrannte Ebene um Ischiklar und die öden Höhen der vorderen Troas! Welche Verlockung für die Menschen da draussen!

Und doch, wie einsam ist der Ida und wie sehr ist er es stets gewesen! Da giebt es keine eigentliche Strasse, am wenigsten eine fahrbare, welche quer durch das Gebirge führt und die Verbindung der nördlichen Anwohner mit den südlichen vermittelt. Da ist kein Dorf, ja eigentlich kein Haus im eigentlichen Gebirge, und es ist auch wahrscheinlich nie eines darin gewesen, wenigstens ist bisher noch keine Spur einer alten Ansiedelung gefunden worden. Da giebt es während eines grossen Theiles des Jahres auch keine Menschen. Denn die Hirten trauen sich wegen der Kälte der Luft und des Mangels an Futterkräutern nicht vor dem Juni in die Berge. Dann freilich ziehen sie heran und sehr bald gehen die Flammen auf, denn der Wald ist ihr Feind, sie brauchen für ihr Vieh Weideflächen und die gewinnen sie, wenigstens für eine Reihe von Jahren, auf den durch Brand entblössten Flächen. Wir sahen deren in der Grösse von vielen Hektaren an den verschiedensten Stellen mitten im Waldgebirge. Erst in den letzten Jahren, seit meiner ersten Reise, hat die türkische

---

[1] Voss, Übersetzung der Ilias XIV. 47.

[2] Man vergleiche die Funde von SCHLIEMANN in seiner »Reise in der Troas im Mai 1881« Leipzig 1881. S. 46. Im Widerspruch mit Hrn. v. HELDREICH möchte ich glauben, dass der Lotos Homer's in der Corydalis zu suchen sei.

Regierung angefangen, den Holzhandel zu organisiren. Man war eben damit beschäftigt, einen fahrbaren Weg von Ewjilar bis zum Agiasma anzulegen; schon stand eine grosse Sägemühle weiter abwärts am Skamander und an den Abhängen gab es umfangreiche Blössen in Folge der Holzfällung. Eine zweite kleinere Sägemühle trafen wir im Thal des Köpri Deressi, aber die Balken und Dielen, die dort geschnitten waren, wurden noch Eseln angebunden, und so über das Gebirge geschleppt. Immerhin ist der Tag angebrochen, wo auch der idäische Wald gelichtet werden und diese wunderbare Landschaft ihren klassischen Charakter, vielleicht auf immer, verlieren wird. Mögen daher diese kurzen Aufzeichnungen wenigstens etwas dazu beitragen, die Erinnerung zu erhalten.

Wunderbar genug! Jahrtausende sind dahingegangen, ohne dass der Mensch sich im Ida ansiedelte. Das Geheimniss dieser Wälder ist bewahrt worden: die Welt hat, genau genommen, nichts davon erfahren, als poetische Aphorismen. Der Besuch der Troas durch europäische Gelehrte hat erst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts begonnen, aber die Mehrzahl derselben ist nicht über die vordere Troas hinaus gekommen oder hat sich auf die Küste des Golfes von Edremit beschränkt. Die Erforschung des Idastockes ist erst in diesem Jahrhundert, und zwar durch ganz vereinzelte Reisende, unternommen. So erklärt es sich, dass der Ida unseren Kartographen noch immer unüberwindliche Schwierigkeiten bereitet. Jetzt aber, wo sich das Geheimniss zu lichten beginnt, wo der Mensch eindringt in das Waldesdunkel, jetzt gerade beginnt die Zerstörung. Bis dahin fürchtete man sich allgemein, in diesen Wäldern auf Räuber zu stossen, und die Furcht mochte nicht ganz unbegründet sein, allein diese Räuber wohnten nicht im Ida, es waren Wilderer der Nachbarschaft oder nomadisirende Hirten. Von jetzt ab werden andere Bedrücker an ihre Stelle treten.

Die Unkenntniss der Menschen von den Verhältnissen der Ida-Gegend ist die Quelle jener Verwirrung, in welche die Geographie und Hydrographie dieses Gebietes schon im Alterthum gerathen ist. Strabon stützte sich in seinen Angaben auf das Zeugniss eines Landeskindes, das er als besonders ortskundig betrachtete, des berühmten Demetrios von Skepsis[1]. Leider ist das Buch dieses Gelehrten nicht erhalten und wir wissen nicht einmal, wo Skepsis lag[2]. Demetrios sagt nach Strabon: »Eine Berghöhe des Ida heisst Kotylos; sie liegt etwa 120 Stadien über Skepsis, und von ihr strömen der Skamandros,

[1] Strabon XIII. 1. §. 42 ἔμπειρος δ᾽ ὢν τῶν τόπων ὡς ἂν ἐπιχώριος ἀνήρ, ὁ Δημήτριος.
[2] Die meisten neueren Karten legen es weit nach Osten. Schliemann (Reise in der Troas S. 56) glaubte, dass es an der Stelle des heutigen Beiramitsch zu suchen sei.

der Granikos und Aisepos; diese, aus mehreren Quellen zusammenfliessend, gegen Norden und die Propontis, der Skamandros aber aus Einer Quelle gegen Westen. Alle diese Quellen sind einander nahe und in einem Zwischenraume von 20 Stadien eingeschlossen.«[1] Es ist bisher nicht gelungen, den Kotylos, der hier zum ersten Mal genannt wird, zu identificiren. Indess alle diese Angaben scheinen auf einen mehr östlich gelegenen Punkt, jenseits des mehrfach erwähnten östlichen Ida-Passes, hinzuweisen. Dies hat viele Kartographen veranlasst, auch die Skamander-Quelle nach Osten zu verschieben und den oberen Lauf des Flusses von Beiramitsch aufwärts in einer nach ONO gezogenen Richtung, vor den Vorbergen des Ida vorüber, bis in die Nähe der Quellen des Granikos und des Aisepos zurückzusetzen. Dieser Irrthum erklärt sich wohl aus dem Umstande, dass der Skamander, nachdem er in der Nähe von Beiramitsch seinen bis dahin fast südnördlichen Lauf in einen ostwestlichen umgewandelt hat, auf seiner Rechten eine Reihe wasserreicher Zuflüsse empfängt, welche das Urtheil über die Frage, welches der verschiedenen zusammenfliessenden Gewässer der eigentliche Skamander sei, sehr erschweren. Über die Richtigkeit der Karten in Bezug auf diese Zuflüsse vermag ich kein abschliessendes Urtheil auf Grund eigener Localuntersuchung abzugeben. Ich will nur kurz angeben, was ich auf unserem Ritt von Beiramitsch nordwärts gesehen habe.

Wir passirten den Skamander ganz in der Nähe von Beiramitsch auf einer hohen und langen Holzbrücke. Der Fluss hat hier eine schnelle Strömung und ein breites Bett, dessen trockene Ränder mit grossen Massen von Rollsteinen bedeckt waren. An vielen Stellen zeigte das Ufer deutliche Alluvion, welche aus wechselnden Schichten von Humus und fast reinem Geröll bestand. Jenseits breitete sich eine weite Wiesenfläche aus, besetzt mit endlosem Platanengebüsch, zahlreichen rothen Lychnis und blauen Geranien. Unsere Leute bestritten entschieden, dass hier ein nennenswerther östlicher Zufluss herantrete. Dagegen kamen wir sehr bald an einen starken Fluss mit kräftigem Strom, den die Leute Kudschak- oder Kurschak-Tschai (im Gegensatze zu dem Mendereh) nannten, und von dem sie behaupteten, er nehme einen Nebenfluss Tsan-Tschai auf und münde gegenüber vom Chalidagh in den Mendereh. Die Richtung dieses Flusses war da, wo wir ihn kreuzten, fast parallel mit der Richtung des Mendereh, dagegen schien es, dass er weiter östlich eine nördliche Quelle habe. Jedenfalls entsprach seine Richtung der vorausgesetzten Lage des Kotylos nicht. Jenseits dieses Flusses gelangten

[1] Übersetzung von Groskurd (II. S. 578).

wir auf fruchtbares Ackerland, etwas höher, als die Wiese, aber noch mit deutlichen Zeichen alter Alluvion. Weiterhin folgte dann ein grösserer Bach, der gleichfalls nach Westen, vielleicht genauer WSW, floss; sie nannten ihn Ludjia Deressi. Dann trafen wir niedrige Erhebungen aus rother Erde, durch die Verwitterung des Bodengesteins entstanden, mit zahlreichen weissen Rollsteinen untermischt.

Keiner dieser Zuflüsse entsprach der Voraussetzung, dass er der wahre Skamander sei oder dass er vom Kotylos herkomme. Ich will damit nicht in Abrede stellen, dass vielleicht ein weiter oberhalb zufliessendes kleines Gewässer der Richtung gegen den vermeintlichen Kotylos entsprechen möchte, aber ich betrachte es als ausgeschlossen, dass ein solches als Quellfluss des Skamander angesehen werden könnte. In dieser Beziehung schien mir das Zeugniss unserer Leute, von denen einige Eingeborene waren, ganz unverdächtig. Ich halte daher bestimmt an der alten Tradition fest, dass der Skamander an der mehrfach bezeichneten Stelle unter dem Gargaros hervorbricht. —

Schliesslich ist noch ein Umstand zu erwähnen, der ausserordentlich viel Verwirrung in der Literatur hervorgebracht hat. Ich meine die Beschreibung, welche Herodot[1] von dem Wege giebt, den Xerxes auf seinem Zuge gegen Griechenland eingeschlagen hat, um von Sardes nach »dem Pergamon des Priamos« zu gelangen. Er sagt: *ἀπὸ δὲ Καΐκου ὁρμεώμενος, Κάνης ὄρος ἔχων ἐν ἀριστερῇ, διὰ τοῦ Ἀταρνέος ἐς Καρίνην πόλιν. ἀπὸ δὲ ταύτης διὰ Θήβης πεδίου ἐπορεύετο, Ἀτραμύττειόν τε πόλιν καὶ Ἄντανδρον τὴν Πελασγίδα παραμειβόμενος. τὴν Ἴδην δὲ λαβὼν ἐς ἀριστερὴν χέρα ἤιε ἐς τὴν Ἰλιάδα γῆν.* Und dann heisst es weiter (cap. 43): *Ἀπικομένου δὲ τοῦ στρατοῦ ἐπὶ τὸν Σκάμανδρον, ὃς πρῶτος ποταμῶν, ἐπεί τε ἐκ Σαρδίων ὁρμηθέντες ἐπεχείρησαν τῇ ὁδῷ, ἐπέλιπε τὸ ῥέεθρον.* Diese Darstellung ist in den uns berührenden Stellen unverständlich. Wenn Xerxes von Sardes aus sein Heer längs der Küste und durch die Ebene von Thebe gegen den Ida führte, so musste er allerdings bei Adramyttion vorüber, aber Antandros lag dann jenseits der thebischen Ebene. Die Reihenfolge sollte also sein: Adramyttion, thebische Ebene, Antandros. Der Ida befand sich ferner auf der Rechten des Heeres und nicht auf der Linken. Und wenn Xerxes, wie nach dieser Route angenommen werden müsste, erst von Antandros aus in das iliadische Gebiet einrückte, so hätte der eigentliche Idastock erst recht auf seiner Rechten bleiben müssen. Wollte man interpretiren, es sei hier unter dem Namen Ida die westliche Fortsetzung des Gebirges gegen Assos hin gemeint, so hiesse das dem thatsächlichen Verhältniss grosse Gewalt anthun; höchstens könnte es dann doch heissen, Xerxes

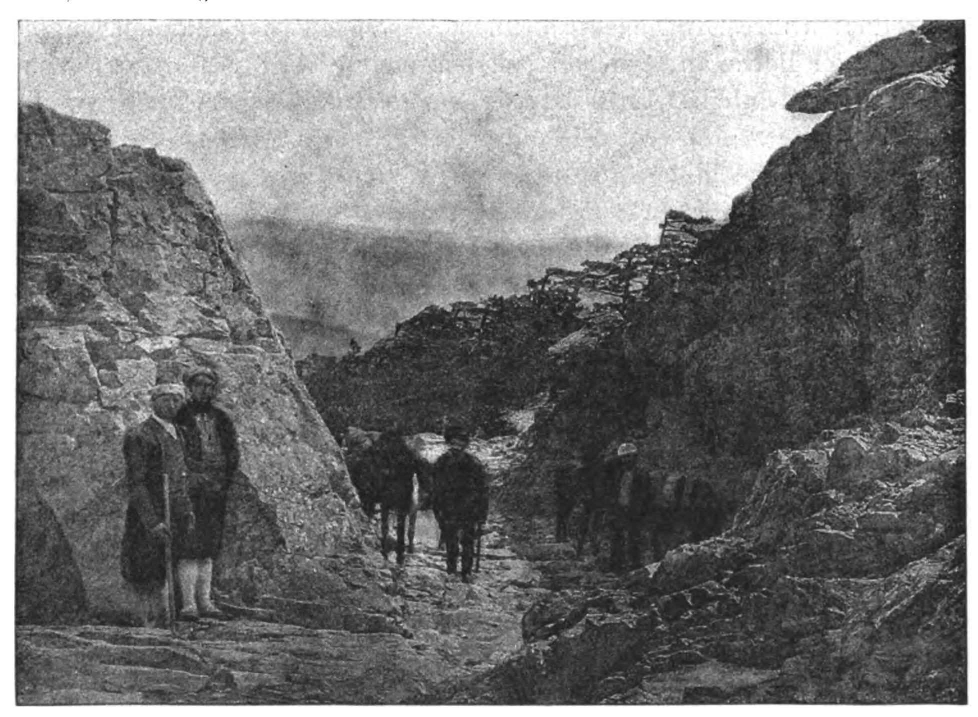
---

[1] Herodot VII, 42.



habe den Ida »durchquert«. Der von uns verfolgte Pfad von Awjilar über den Saschlik ist für ein Heer an sich ungangbar; der Weg müsste also über die niedrigeren Höhen weiter westwärts gewählt sein und dann hätte das Heer den beschwerlichen Durchmarsch durch das hier schon sehr enge und beschwerliche Vorland nehmen müssen, der es noch weiter vom Idastock entfernte und letzteren noch mehr auf die Rechte brachte.

Solche Betrachtungen hatten mich zu der Schlussfolge gebracht, dass die Erzählung des Herodot nur dann verständlich werde, wenn ein Weg aufgefunden werden könne, der östlich vom Idastock über das Gebirge führte. SCHLIEMANN, dem ich meine Bedenken mittheilte,[1] sah sich dadurch veranlasst, diesen Theil des Gebirges zu durchforschen, und es gelang ihm in der That, einen Weg aufzufinden, der von Zeitunlü gerade aufwärts zu einer Höhe führt, auf welcher sich höchst bemerkenswerthe alte Felsdurchbrüche zur Herstellung einer Strasse finden. Diese Durchbrüche führen den Namen Porta. Da die Beschreibung meines verstorbenen Freundes nicht ganz klar die örtlichen Verhältnisse erkennen lässt, so will ich dieselben, unter Beigabe einer von mir aufgenommenen photographischen Abbildung, etwas genauer beschreiben.



Gegen Zeitunlü, das schon ganz in der Ebene liegt, schiebt sich vom Idastock aus ein mächtiger Gebirgsvorsprung heran, der jeder-

---

[1] SCHLIEMANN, Reise S. 37.

seits von tiefen Schluchten begrenzt ist. Durch die östliche Schlucht, durch welche wir von dem Pass heruntergestiegen waren, und zwar auf einem so schmalen Pfade, dass er für ein Heer absolut unpracticabel sein würde, fliesst der Zeitunlü-Tschai. Da, wo die Schlucht sich gegen die Ebene öffnet, liegt das Dorf Turkmanlü. Schon auf diesem Pfade abwärts hatten unsere Führer uns auf eine senkrechte und ganz steile Felswand zu unserer Rechten (westlich), hoch über uns hingewiesen, auf welcher ganz oben die Porta gelegen sei. Wir verzichteten auf den höchst gewagten Kletterversuch, von der Schlucht aus die Höhe zu erreichen. Am nächsten Morgen, am 15. April, brachen wir von Zeitunlü auf, erreichten sehr bald den Fuss des Gebirgsvorsprunges und ritten auf einer breiten, sehr abschüssigen, mehrfach in Serpentinen verlaufenden Strasse die Bergkante hinauf. Der untere Theil des Weges führt über nacktes Gestein, zwischen dem zahlreich Lavendel, Cistus, Iris und andere Blumen hervordrängten; je höher wir kamen, um so häufiger wurden die Bäume (*Pinus*) und endlich gelangten wir in wirklichen, wenngleich etwas dünnen Wald. Fortwährend genossen wir die herrlichsten Ausblicke auf den Golf und den Südabhang des Gebirges; Lesbos und die Katakaumene liessen alle Einzelheiten ihres Aufbaues erkennen. Nach ein paar Stunden langten wir bei der Porta an, genauer bei dem ersten Thor, hinter dem genau gegen Norden in einer Entfernung von 320 Schritten noch ein zweites ähnliches liegt.

Das erste, südliche Thor ist dadurch gebildet, dass eine quere Felswand durchbrochen wurde, welche bis unmittelbar an den Rand des Steilabfalles gegen die Schlucht des Zeitunlü-Tschai reichte. Rechts (östlich) steht noch der Rest der alten Wand in einer Höhe bis zu 5^{m}, links hat man den Durchschnitt des Bergabhanges selbst vor sich. Der Boden des Durchbruches misst in querer Richtung am südlichen Eingange $4^{m}8$ und verengt sich in der Mitte bis auf $4^{m}69$, am nördlichen Ende bis auf $3^{m}9$. Dieser enge Abschnitt hat eine Länge von 29 Schritten. Dann hört die Ostwand auf, aber der ausgebrochene Weg setzt sich noch 23 Schritte fort.

An dem zweiten, nördlichen Thor, das nur $3^{m}45$ — $2^{m}45$ breit ist, hat der enge Abschnitt eine Länge von zwanzig Schritten. Dann folgt gegen Norden ein treppenartiger, wenig hoher, aber ziemlich steiler Abstieg, an den sich die offene Strasse anschliesst, welche an dem Rande der Schlucht weiter geht und von der sich später links ein Pfad zu der Idahöhe, rechts ein Weg zu dem mehrfach erwähnten Ostpass fortsetzt.

Das Gestein ist auch hier krystallinischer Schiefer mit breiten Marmoreinsprengungen. Die gedeckten Stellen um die vorspringenden

Felsen herum waren mit blühendem Crocus, Scilla und Viola in reicher Fülle bedeckt. SCHLIEMANN hatte schon früher die Meereshöhe des ersten Thores zu 1306^{m}5, die des zweiten zu 1310^{m}8 bestimmt. Vor dem ersten Thore steigt der Felsgrund, auf dem die Strasse läuft, ziemlich schnell an. Von da an tritt der nackte Fels im Boden zu Tage, während vorher die Strasse durch verwitterndes Gestein sandig erschien. Auch innerhalb der ersten Pforte steigt der Boden noch etwas, um zu dem höheren Strassenabschnitt zwischen beiden Pforten zu gelangen; erst hinter der zweiten Pforte läuft die Strasse, wenigstens zunächst, mehr horizontal fort. Boden und Seitenwände sind aus dem anstehenden Gestein direct herausgearbeitet; die Absprengung ist offenbar ohne Explosivstoffe vorgenommen. Daher sind die Sprengflächen an dem Gestein der Wände verhältnissmässig uneben und eckig, nirgends geschliffen oder sorgsam regulirt. Alles trägt den Charakter mehr primitiver Zustände, ich möchte sagen, der Eile. Insofern liesse es sich recht wohl mit Xerxes in Beziehung bringen.

Dass dies keine neue Einrichtung ist, kann man schon daraus schliessen, dass keiner der Anwohner etwas über die Geschichte der Porta weiss, woraus mindestens folgt, dass sie schwerlich ein Werk der türkischen Regierung sein kann. Man muss dabei in Erwägung ziehen, dass die Türken in der Troas überhaupt keine Wege gebaut haben. Erst bei meinem letzten Besuch sah ich eine kurze Strecke einer ganz neuen Chaussee, die von Tschanak Kalessi (Dardanellen) nach der Quarantäne führt, in grösster Nähe des Strandes des Hellesponts, sowie die schon aufgeführte Holzabfuhrstrasse im obersten Skamanderthal.

Es blieben dann aus neuerer Zeit wohl nur die Genuesen übrig, welche lange die Herrschaft von Lesbos hatten und von denen in Assos und anderen Plätzen der Nachbarschaft Bauten erhalten sind. Dafür könnte der fränkische Name der Porta angeführt werden, der indess auch einer schon vorhandenen Einrichtung beigelegt sein mag. Gegen die erstere Annahme lässt sich sagen, dass sonst meines Wissens in der Troas keine Wege existiren, die nachweislich von Genuesen angelegt sind. Die lange Küstenausdehnung der Troas begünstigte die Seeverbindung so sehr, dass für Landwege wenig Bedürfniss vorliegen mochte, zumal da das Gebiet nördlich vom Ida damals wohl schon völlig verwüstet war. Es scheint daher wohl möglich, die beiden Thore mit dem Xerxeszuge in Verbindung zu bringen. Dass ein lange dauernder nennenswerther Verkehr auf dieser Strasse nicht stattgefunden hat, ersieht man daraus, dass eine stärkere Abnutzung des Bodens nicht bemerkbar ist. Ein einmaliger Übergang auch eines grösseren Heeres, zumal eines solchen, das schwere Wagen nicht mit

sich führte, konnte recht wohl bewerkstelligt werden, ohne dass dauernde Spuren der Abnutzung zurückblieben.

Ein solcher Übergang müsste in der Art ausgeführt sein, dass das Heer aus der kleinen Ebene von Thebe, die man sich ostwärts bis über Zeitunlü hinaus ausgedehnt denken kann, den Bergabhang hinauf zu den Portae und von da zum östlichen Pass marschirte, und dass es sich dann zum Skamander wandte. Jeder andere Übergang würde nur so mit dem Text Herodot's zusammengebracht werden können, dass man in Bezug auf rechts und links eine Verwechselung durch den Vater der Geschichtsschreibung annimmt. Für eine solche lässt sich noch ein Citat über die Lage von Gergis beibringen, auf das ich schon bei einer früheren Gelegenheit[1] hingewiesen habe. Herodot[2] lässt nämlich den weiteren Zug des persischen Heeres von Ilios aus so vor sich gehen, dass es Gergis (Γέργιθας Τευκρούς) zur Rechten hatte. Die Stelle von Gergis aber setzen Mr. Frank Calvert und Schliemann nach Bunarbaschi, obwohl dieses so gelegen ist, dass es bei einem Durchmarsch des Heeres durch den Engpass des Skamander auf der Linken hätte bleiben müssen.

Wer weder den östlichen Weg, noch einen Irrthum Herodot's zugeben will, dem würde nur ein Ausweg aus diesen Schwierigkeiten bleiben: er müsste annehmen, dass Herodot die Bezeichnungen rechts und links nicht in dem Sinne des marschirenden Heeres gebraucht habe, sondern in dem Sinne eines Berichterstatters, der seinen Standpunkt am Hellespont gewählt hatte und von da aus seine Beschreibung entwarf. Ich wage diese Interpretation nicht als eine zulässige zu vertheidigen, will sie aber doch auch nicht unterdrücken.

---

[1] Verhandl. der Berliner anthropol. Gesellschaft 1879 S. 208 (Zeitschr. f. Ethnologie Bd. XI).

[2] Herodot VII. 43.

Ausgegeben am 17. November.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1892.

XLVII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

17. November. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. E. du Bois-Reymond.

1. Hr. Zeller las über die Entstehung ungeschichtlicher Überlieferungen.

Die Mittheilung wird an einem anderen Ort erscheinen.

2. Hr. Diels legte die Abhandlung des correspondirenden Mitgliedes Hrn. H. Usener in Bonn vor, betitelt: Die Unterlage des Laertius Diogenes.

3. Hr. von der Gabelentz berichtete über Inschriftenfunde am Jenissei und Orkhon.

Die Mittheilungen 2. und 3. werden später in den Sitzungsberichten erscheinen.

4. Hr. Dümmler legte die 1. Abtheilung des 1. Bandes der Deutschen Chroniken vor, die von Hrn. Prof. E. Schröder in Marburg bearbeitete Deutsche Kaiserchronik, welche ursprünglich diese Abtheilung der Monumenta Germaniae eröffnen sollte. Auf Grund eines reichen handschriftlichen Apparates, in welchem die von Diemer entdeckte Vorauer Handschrift die erste Stelle einnimmt, erhalten wir nach der zwar überaus fleissigen, aber ungenügenden Ausgabe Massmann's hier erst einen kritisch gesichteten Text mit Glossar nebst sorgfältigen Untersuchungen über die Quellen und den Verfasser. Als solcher wird der Pfaffe Konrad in Regensburg mit höchster Wahrscheinlichkeit nachgewiesen, der um 1150 eine etwas ältere bis auf

den Papst Silvester herabreichende Vorlage eines anderen Verfassers wesentlich erweiterte und bis auf seine Zeit fortsetzte, seinen Stoff zum grössten Theil der Sage und Dichtung, zum geringsten geschichtlichen Quellen entnehmend. Wie dennoch einzelne Abschnitte aus dem letzten Theile des Werkes, so sind auch eine bairische und schwäbische Fortsetzung desselben nicht ganz ohne geschichtlichen Werth. Wenn der Druck dieser Ausgabe unter mancherlei Hemmungen sich auch durch sieben Jahre hingezogen hat, so haben wir in ihr nunmehr eine um so gereiftere und wahrhaft abschliessende Leistung anzuerkennen.

Über Bâhlî, Bâhlîka.

Von Albr. Weber.

(Vorgetragen am 3. November [s. oben S. 893].)

Als ich kürzlich (D. L. Z. 9. Juli 1892 p. 910 ff.) in meiner Besprechung von Liebich's Schrift über Pâṇini (1891) einige Synchronismen besprach, die sich zu dessen Zeit und der Zeit seiner beiden grossen Collegen an der Spitze der indischen Grammatik, Kâtyâyana und Patañjali, aufweisen lassen, habe ich leider einen Umstand ausser Acht gelassen, den ich schon vor längerer Zeit (s. Monatsberichte der K. Akad. 1879 p. 462) dafür herangezogen hatte, die Erwähnung nämlich von Bâhlî.

Am letztern Orte sagte ich:

»in diese Zeit vór Kanishka gehört denn jedenfalls die Herübernahme des Namens Bâhlî für Bâkhdhî des Avesta, secundär Balkh (Lassen I, 432) nach Indien. Das älteste Vorkommen desselben liegt im vârttika zu Pâṇ. 4, 2, 99 vor, s. Ind. Stud. 13, 369, und zwar in der Form Vâlhî (so[1] die Calc. Ausgabe; die Benares Ausgabe des Mahâbhâshya, fol. 71[b], aber hat[2] Vâhly°, Vâhlâ°); später erscheint dann Vâlhîka (Bâhl°), mehrfach im MBhârata und Râmâyaṇa, s. meine Abh. über das Râmâyaṇa p. 22). — Der Name Valhika in der Atharva S. und im Çat. Br. ist hiervon zunächst abzutrennen, s. Ind. Stud. 1, 205. 4, 217 sowie Zimmer's altind. Leben p. 431. 432. — Gegen Zimmer's Annahme auf p. 432 übrigens, »dass erst um Chr. Geburt oder etwas später« das alte Bâkhtri zu Bâhr und noch später erst zu Balh geworden sei, tritt eben wohl das vârttikam des Kâtyâyana ein, »welches die Form Vâhlî, resp. Vâlhî bereits kennt.«

Wenn ich gegenwärtig nicht mehr dieser letzteren Ansicht bin, sondern Zimmer darin beipflichte, dass wir das Alter eines indischen Textes, in dem Bâhlî (Bâhlîka) vorkommt, nach dém zu bemessen haben, was uns über die Möglichkeit der Entstehung dieses Wortes aus seiner Heimath her vorliegt, so bin ich dazu durch die nachstehende Antwort, resp. Darstellung hierüber, die ich Th. Nöldeke's Güte (2. August 1892) verdanke, veranlasst. Dieselbe stimmt

[1] ob mit î oder ĭ ist im Übrigen unbestimmt, da der Text Vâlhy°, resp. Vâhly° hat.

[2] ebenso Kielhorn's Ausgabe 2, 292 (1882).

im Wesentlichen mit dem überein, was ZIMMER bereits ausgeführt hatte, fügt indessen doch einzelne wichtige Daten hinzu, wie folgt:

»Ich kenne von Baktra folgende Formen:

altp. Bâchtari, griech. Βάκτρα Herodot (das Gentilicium Βάκτριοι Aesch. Perser 204. 216. Vermuthlich hat schon Hekataeus Βάκτρα gehabt). Dieselbe Form wird noch repräsentiert durch das syrische ܒܚܬܪܝܬܐ, etwa zu sprechen Baḥtrâjâthâ[1] »Baktrerinnen« in dem alten Tractat de fato oder »über die Gesetze der Länder« aus dem Anfang des 3. Jahrh. n. Chr. in Cureton's Spicilegium syriacum p. 15, woneben (ib.) die Entstellungen ܒܚܡܪܝܐ und ܒܚܒܡܪܝܐ für ܒܚܬܪܝܐ Baḥtrâjê »Baktrer«. Das ܚ (ח ḥ) weist darauf hin, dass diese Formen nicht aus dem Griechischen stammen, denn κ wird nie durch ܚ ח wiedergegeben; auch stände dann ܛ ט für τ.

Einen Reflex dieser alten Form bietet noch das arabische, sehr beliebte بخت bocht »baktrische (zweihöckrige) Kameele«; Einheitswort بختى bochtî »baktrisches (zweihöckriges) Kameel«. Ob in dem seltenen bachtarî, Epitheton eines Kameels, noch die ursprüngliche Form dieses Namens vorliegt, oder ob es wirklich, wie die arabischen Philologen meinen, »majestätisch, stolz gehend« heisst und zu einer alten arabischen Wurzel gehört, hier also nur ein zufälliger Anklang ist, lasse ich dahingestellt. Auf alle Fälle erinnert bocht stark an die Avestâ-Form Bâkhdhi schon ohne r. (Ich halte diese Form für die an Ort und Stelle übliche, ebenso wie Môuru für Margu. In der Local-Mundart werden die eignen Ortsnamen bekanntlich am ärgsten verstümmelt. Natürlich nehme ich dabei an, dass das Avestâ baktrische Mundart zeigt).

Auf alle Fälle ist also zu constatieren, dass sich eine ältere, vollständigere Form des Namens noch lange erhalten hat, nachdem schon eine abgeschliffene daneben vorkam. Die Form Bahl kenne ich allerdings erst aus bedeutend späterer Zeit. Sie scheint im Pehlevî allein zu herrschen: באחל (wohl trotz des א Bahl, nicht Bâhl zu sprechen), schwerlich vor dem 6. Jahrh. n. Chr. nachzuweisen. Die syrischen Belege für die Form בחל Bahl, auch בכל Bachl, sind noch etwas jünger; doch kann uns jeder Augenblick ältere syr. Documente mit dieser Form bringen.

Wie es mit den armenischen Formen Bahl und Balh steht, kann ich nicht sagen. Die Chinesen schreiben (nach ABEL REMUSAT) Polo für Bactra (s. meine Tabarî-Übersetzung p. 18).

Die Liebhaberei der Iranier, *l* und *r* zu versetzen, erzeugt endlich die Form Balh. Sie herrscht durchaus bei den Arabern als بلخ Balch

---

[1] j hier, im Briefe, als Halbvokal zu nehmen.



und findet sich auch auf der Inschrift von Singanfu als בלח Balch. Sie wird die um 600 im wirklichen Leben übliche gewesen sein.

Die Form Bahl über die Zeit vor Chr. Geburt hinaufzuschieben, dürfte bedenklich sein, wenn auch nicht ganz unmöglich. Die Form bocht und die Formen in dem alten syrischen Tractat sprechen dafür, dass etwas wie Bachtr noch lange wirklich von Iraniern gesprochen ist. Sollten nicht die ähnlichen Formen in den älteren Skr.-Werken nur zufällig entsprechen? Die Verfasser der Epen können ja immerhin an Balch (Bahl) gedacht haben.

Ich bemerke noch, dass die altp. Form vermuthlich Bâcht*a*ri zu sprechen ist,[1] nicht Bâchtri, denn dann müsste es Bâch*thr*i, mit dem Zeichen für *thr* heissen.«

Zimmer geht davon aus, dass die im Vendid. 1, $_7$ vorliegende Form Bâkhdhi »schwerlich durch Abfall des *r* und Erweichung des *t* aus der altpers. Form Bâkhtri entstanden sei«: *dh* sei nur möglich vor *r*, wie in yaokhdhra etc., es sei daselbst einfach Bâkhdh*r*i zu lesen, und die überlieferte Form beruhe nur auf Unkenntniss der Parsen des 4. Jahrh. n. Chr., die bei der Umschreibung des Avesta, der alten Form des Namens unkundig, diesen Fehler begingen. Denn um Chr. Geburt oder später wurde aus altem Bâkh*tr*i (Bâkh*dhr*i) lautlich Bâh*r* (vgl. Meherdates bei Tacitus)[2], welche Form die Parsen-Version zu obiger Stelle zeigt: Moses von Chorene hat die Form Bahl, Hiuen Thsang besuchte auch die Stadt Pohola; und in der Form Balkh erscheint die Stadt erst bei arab. Historikern und Firdusi; ebenso in dem jüngeren Bundehesh.«

Wie sich die Frage über die Avesta-Form Bâkhdhî nun auch entscheiden mag, soviel steht nach dem Obigen wohl fest, dass die Entstehung der Namensform Bâhr, Bâhl zur Bezeichnung von Baktra nicht wohl über Christi Geburt zurückversetzt werden kann, dass sie resp. ausserhalb Indiens zuerst in der Avesta-Übersetzung der Parsen des vierten Jahrh. nachweisbar ist. Da nun immerhin doch auch noch ein gewisser Zeitraum für die Herüberkunft dieser Namensform nach Indien anzunehmen ist, so dürften sich hiernach die ersten vier Jahrhunderte n. Chr. als die denkbar früheste Zeit hierfür ergeben. Alle indischen Texte somit, resp. Stellen darin, welche

---

[1] cf. Spiegel Eranische Alterthmskunde 1, 41. In seiner Bearbeitung der altp. Keilinschriften[2] 1881 (S. 13) zieht Spiegel die Lesuug ohne *a* vor.

[2] dies Beispiel passt insofern nicht ganz, da es sich bei Meher aus Mithra bloss um *tr*, *thr*, nicht um *ktr* (*khthr*) handelt, dessen Wandel zu *hr* doch noch weit schwieriger ist, als der vom einfachem *tr*, *thr*. Für Mithra, Meher ist im Übeigen auch noch die Form MIIRO (mihira) auf den Münzen der Indoskythen heranzuziehen, die der Zeit des Tacitus ziemlich gleichzeitig sind.



den Namen in der Form Vâhlî (B°), oder hieraus weiter gebildete Wörter, wie Vâhlâyana (B°), Vâhlîka (B°), enthalten, verfallen somit dem Verdict, nicht in eine frühere Zeit gesetzt werden zu können[1]. Und zwar gilt dies Verdict denn also zunächst von folgenden Texten:

1. von Kâtyâyana's vârttika zu Pâṇini, sowie von Patañjali's Mahâbhâshya, in welchem dieses vârttikam mitgetheilt ist. Pâṇini selbst lehrt (4, 2, 99) nur, dass an das Wort Kâpiçî das Affix shphak antritt, d. i. âyana[2], fem. âyanî. Kâtyâyana's vârttikam besagt, dass Pâṇini dieselbe Regel auch in Bezug auf Vâhlî (oder °hli), Ûrdi, Pardi hätte geben sollen, und Patañjali registrirt dies, ohne eine Bemerkung dazu zu machen, erkennt somit die Berechtigung des vârttika, resp. die Bildungen Bâhlâyana[2], °nî, Aurdâyana, °nî, Pârdâyana, °nî direct an. Beiden Autoren waren dieselben also geläufig. Die Frage entsteht nun, ob wir anzunehmen haben, dass (für Kâtyâyana scheint dies durch die Form des vârttika: Vâhly°bhyaç: ce'ti vaktavyam »er hätte sagen sollen: [shphak tritt] auch an Vâhlî U. P.« in der That als dessen Ansicht involvirt zu sein) aúch Pâṇini diese Wörter schon kannte, resp. hätte kennen sollen? oder ob dieselben erst in der Zwischenzeit, von Pâṇini bis zu Kâty. hin, in Indien bekannt geworden sind? Im ersteren Fall würde das obige Verdict auch für Pâṇini selbst gelten! im zweiten Fall (und dies ist für uns, mag auch Kâty., und seinem Schweigen nach etwa auch Patañjali, darüber anders gedacht haben[3], zunächst das Sichere) trifft es auf ihn nicht zu[4].

2. Der Nakshatrakalpa und die Atharvapariçishṭa.

---

[1] cf. das fast identische Verdict, welches durch J. Olshausen und Th. Nöldeke über alle indischen Texte verhängt ist, die das Wort Pahlava kennen (s. meine akad. Vorl. ind. L. G.[2] 338 (Nachtrag 1878 S. 16).

[2] resp. Bâlhâyana, und nach dem Pet. W. auch Bâlh*y*âyana.

[3] es trifft dies ja übrigens auf alle diese vaktavya-Fälle zu; entweder sind sie eine wirkliche Kritik des von Pâṇini Gesagten, constatiren von ihm begangene Auslassung, die ér hätte vermeiden können, resp. sollen (eigentlich liegt dies in der That in der Form vaktavya), oder es sind Zusätze (»mán soll sagen ..«) von neuem Material, das ér noch nicht kannte, resp. kennen konnte.

[4] nach Ujjvaladatta zu Uṇâdisûtra 4, 117 soll ja das Wort Valh-i (só ist daselbst statt Valh-i zu lesen) sogar zu den von dieser angeblichen Vorlage Pâṇini's im Sinne gehabten Bildungen durch das Affix: in(*i*) gehören (Va*hl*iḥ, Vahlikâ nâma kshatriyâ janapadaç ca). Auch führt er vâhlikam in der Bedeutung: Safran auf. Aufrecht im Index bemerkt hierzu: »the correct spelling of this word and its derivatives is Balh-i, Balhika, Bâlhika etc.«; er abstrahirt also dabei von Balkh, da er es nicht nennt, sondern Valhika nur als: »the name of a country« aufführt; auch citirt er zu Valhika ausdrücklich Ath. S. 5, 22, 5, bezieht somit Valhi auf das dort genannte Volk. — Sollte etwa auch im vârttika oben Vâlhy° zu lesen, und Ujjvaladatta's Vâlh-i (√valh mit i) gemeint sein? dann wäre dábei an Balkh freilich garnicht zu denken.

Im Nakshatrak. 6, 18 (s. Naksh. 2, 392) erscheinen die Vâhlîka mitten unter anderen indischen Völkern (nach den Magadha Vaṅga Matsya vor den Ikshvâku), und in den beiden grahayuddhapariçishṭa (51, s. Verz. Berl. S. H. 1, 91. 2, 92) neben fremden Völkern; in 1, v. 8 Bâlhîkân Yavana-Kâmbojân, in 2, v. 4 Çaka-Yavana-Tukhâra-Bâlhikâḥ.

3. Die beiden grossen Epen, Mahâbhârata und Râmâyaṇa.

Im MBhâr. erscheinen die Bâhlîka vielfach. So in einem Völkerkataloge 6, 354 neben den Vâṭadhâna, Âbhîra, Kâlajoshaka, Aparânta und Pahlava, und bald darauf (361) nochmals, als Vâhlîka[1], neben den Kâçmîra, Sindhusauvîra, Gândhâra, Darçaka, Abhisâra, Utûla und Çaibâla. In 5, 125 werden sie wegen ihres anṛitam (ihrer Lüge) als: Schmutz der Erde malaṃ pṛithivyâḥ bezeichnet. Nach 2, 1030 besiegte Arjuna in seinem digvijaya unmittelbar nach den Vâhlika, auch die Darada und Kâmboja. Es ist klar, dass es sich hier um ein Volk im Nordwesten handelt, das in sehr schlechtem Rufe stand. Sie erscheinen auch direct am Kampfe der beiden Parteien betheiligt. Und zwar stand ihr König Somadatta auf der Seite der Kuru[2]. Ausser ihm werden aber auch noch andere Vâhlîka-Könige mit Namen aufgeführt; so Bṛihadratho Vâhlîkaç ca 1, 7001, Karaṃdhamo Vâhlîkaç ca 2, 327, Darado[3]nâma Vâhlîkaḥ 1, 2694, der als eine Sonne der Asura bezeichnet wird[4], und unmittelbar hinter ihm (2696) Mahâvîro'tha Vâhlikaḥ[5].

Und zwar bringt das MBhârata den Königsnamen Vâhlîka in directen Bezug zu einem älteren Kuru-Könige, dem Sohne des Pratîpa. Denn in 8, 119 bezeichnet Saṃjaya dem Dhṛitarâshṭra gegenüber den »Vâhlika« als dessen »Grossvater«[6] (pitâmahas tava tathâ ta Vâhlikaḥ saha Vâhlikaiḥ| nihato Bhîmasenena..), was sich doch wohl nur auf ihn beziehen lässt[6], so dass hiernach für das MBhâr. die Zu-

---

[1] Wilson in Vishṇupur. p. 191, wo er diese Aufzählung citirt, hat Bâhlîka (»the Bactrians or people of Balkh).

[2] s. 4, 1243. 5, 1791. In 1, 5707 wird Somadatta vielmehr Kaurava, und nach einem Vâhlîka genannt: Droṇaṃ ca Vâhlîkaṃ cai 'va Somadattaṃ ca Kauravaṃ.

[3] dieser Name für einen Vâhlîka-Fürsten ist sehr eigenthümlich! die Δαρδοι (Dardistan) gehören speciell nach dem Nordwesten. — Ganz entsprechend ist es, wenn die Mâdrî, d. i. die Tochter des Königs der Madra, Gemahlin des Pâṇḍu, als Vâhlîki angeredet wird (1, 4886).

[4] im Vorhergehenden werden noch zwei andere asura als unter den Vâhlika zur Geburt gekommen bezeichnet (1, 2642. 2661).

[5] cf. noch Cekitânaḥ sa-Bâlhikaḥ Hariv. 5013. 5494 (neben Madra u. Kaçmîra).

[6] pitâmaha bedeutet hier nicht direct: Grossvater, sondern: Grossonkel, denn dem Epos nach (MBh. 1, 3750) ist Pratîpa Vater des Devâpi, Çâṃtanu und Bâlhîka; Çântanu aber ist Vater des Bhîshma und des Vicitravîrya, welches letzteren Gattin Satyavatî durch Vyâsa mit Dhṛitarâshṭra, Pâṇḍu und Vidura befruchtet wurde.

sammengehörigkeit des Pratîpa-Sohnes mit den sonst darin genannten Bâhlîka sich ergiebt.

Zu erwähnen ist noch, dass wiederholentlich die Rosse der Vâhlîka gerühmt werden; so: prishtyânâm (wohl: pa°?) api câ' 'çvânâm Vâhlikânâm .. dadau 1, 801: ebenso: Vâhlijâtair[1] hayottamaiḥ 5, 3045, Kaikeyam .. Saindhavâḥ (geradezu = Rosse! .. çighram â 'vaham| .. Vâhlijâtâḥ 7, 973 vâjinâm Vâhlijâtânâm ayutânyadadam daça 13, 4921.

Im Râmâyana. s. meine Abh. darüber (1876) S. 22-26, erscheinen die Vâlhika. Vâhlîka in Völkeraufzählungen des Westens (neben den Yavana. Kamboja. Darada. Pahlava) und des Nordens (neben den Yavana. Çaka. Odra, Pârada. Mâlava, Rishika, Paurava). Die daher stammenden Rosse (Vâhlija) werden gerühmt 1, 6, 24 Gorr. (Vâlhikaiç ca hayottamaiḥ, Bomb. ed.) 5. 12. 36.

Auf die Purâṇa etc. gehe ich hier nicht weiter ein. — Die Frauen der Vâhlîka (Vahalî) spielen auch in den heiligen Anga der Jaina[2] bei der Aufzählung der aus fremden Völkern zu nehmenden Ammen eine Rolle (s. Verz. Berl. S. H. 2, 431. 587 etc. Ind. Stud. 16, 380), erscheinen resp. daselbst zwischen den Pulindî und Murandî.

4. alle die Lexica, Amarakoça etc. (s. Pet. W.) die das Wort Vâhlîka, Bâlhika in den Bedeutungen: Ross, Safran, Asa foetida aufführen. (Auch die Kâçikâ mit ihrer Angabe zu Pâṇ. 8. 4, 9. dass die Vâhlîka sauvîra tranken, s. Ind. Stud. 13, 369, Verz. Berl. S. Hss. 2, 1005, gehört hierher.)

Freilich aber. obiges Verdict gilt nur für den Fall, dass man diese Wörter auf Balkh bezieht, was ja allerdings für die Form Vâhlî[2], Vâhlâyana, Vâhlîka sich speciell empfiehlt[3], da die geographischen etc. Beziehungen hierbei so trefflich passen. Ob auch die mercantilen Angaben? d. i. ob das gebirgige Balkh wirklich ein Land für Pferdezucht[4] ist, und ob Safran und Asa foetida zu seinen spe-

---

[1] zur Kürze des *i* von Vâhli-jâta cf. Wörter wie Mâdrînandana, resp. Pâṇ. 6, 3, 63.

[2] aus der Pâli-Litteratur dagegen ist, mir wenigstens, keine Erwähnung der Bâhlîka bekannt. Wenn sich dies bewahrheitet, ist es von Bedeutung. Denn man kann daraus schliessen, dass der Name zur Zeit der Entlehnung dieser Texte in Indien noch nicht bekannt war. Ein testimonium ex silentio ist freilich immer nur ein schwaches!

[3] cf. jedoch Ujjvaladatta's Valh-i.

[4] Wilson (Vishṇu P. 2, 3 p. 191 ed. Hall 2, 175) weist dieselbe vielmals den Nachbarländern des »people of Balkh« zu: »it is specified in the MBhâr. Udyogaparvan as famous for its horses, a reputation the country bordering upon it, at least Bokhara and Maimena, still preserves«; — s. noch Colebrooke, Misc. Ess. 2, 68. — Im Çatapathabr. werden die Taurvaça- und die Saindhava-Rosse gerühmt, von den Vâhlîka-Rossen ist daselbst nicht die Rede. — Die spätere Zeit spricht von persischen Rossen (z. B. Bâṇa in der Kâdambarî, s. Ind. Streifen 1, 359). — Das



ciellen Ausfuhrartikeln gehören? das vermag ich leider nicht zu erhärten.

Wem denn nun also obige Verdict absolut nicht passen will, nun dem bietet sich ja ein Ausweg. Im Westen resp. Nordwesten müssen die Bâhlîka, Bâlhika wohnen. Nun wohl, die Atharvasaṅhitâ (5, 22) kennt ein noch »über die Mûjavant hinaus« wohnendes, »fremdes« (araṇa) Volk, die Valhika, das dem Anschein nach vom takman, Fieber, arg heimgesucht ward. Mûjavant ist der Name eines Berges Nir. 9, 8, auf dem eine besonders gute Art soma (Maujavata) wuchs, Ṛik-. 10, 34, 1; die Mûjavant bezeichnen resp. in Vs. 3, 61, Çat. 2, 6, 2, 17, Ts. 1, 8, 6. 2, Kâṭh. 9. 7, wie es scheint, die äusserste Grenze des bekannten Landes (paro Mûjavato 'tîhi), und zwar vermuthlich doch eben nach dem Westen hin[1].

Dass bei diesen Valhika an Balkh nicht gedacht werden kann, liegt auf der Hand. Die Ath. S. könnte dann nicht »vor dem Ende des 7. Jahrh. abgefasst sein«, sagt Zimmer, freilich wohl damit etwas zu tief hinabgreifend; aber seine Ablehnung des Gedankens selbst ist durchaus berechtigt.

Das Wort Valhika findet sich aber ausser in dieser Stelle der Ath. S. noch einmal im Veda, im Çatap. Br. 12. 9, 3. 3, vor, und zwar als Name jenes Kuru-Königs, Sohnes des Pratîpa, den das MBhâr. (8, 119), wie wir sahen, in der That direct als Bâhlika aufführt, sowie als pitâmaha des Dhritarâshṭra, und als mit seinen Bâhlika von Bhîmasena getödtet. Wenn hiernach für das MBhâr. der Sohn des Pratîpa unmittelbar mit den darin anderweitig so oft erwähnten Vâhlîka, Vâhlika, verbunden erscheint, so ist auch bei uns bisher derselbe stets direct mit Balkh, resp. Baktrien in Bezug gesetzt worden.

Und ebenso hat man dies dann auch ohne Weiteres für die Valhika der Ath. S. gethan. So Roth (zur Lit. u. Gesch. des Weda p. 41),

---

in Indien einheimische Ross mit seinen durch die Pferdeopfersprüche des vedischen Rituals (dessen reiche Aufzählung der einzelnen Körpertheile des Pferdes überhaupt von hohem anatomischen Interesse ist) bezeugten 34 vaṅkri, Ribben, scheint eine geringe Race zu repraesentiren, cf. die aus dem »Paṇḍit« etc. in Ind. Streifen 3, 229. 230 angeführten Stellen, speciell die Correspondenz M. Müller's mit Huxley in der Academy vom 20. 2. 1875, p. 196. — Für die Einfuhr fremder Pferde nach Indien in moderner Zeit sind von hohem Interesse die bei Hemacandra 1237 fg. aufgeführten Pferdenamen auf âha und ûha, so: kokâha (Schimmel), khoṅgâha (weissgelb), serâha (milchweiss), khuṅgâha (Rappe), kiyâha (Fuchs), triyûha (braun), vollâha (braun mit heller Mähne und hellem Schweif), urâha (hell mit schwarzen Beinen), surûhaka (Eselfarbig), vorukhâna (pâṭala, röthlichweiss, Böhtlingk), kulâha (gelb, mit schwarzen Knieen), ukanâha (gelbroth oder schwarzroth), hâlaka (gelbgrün!), halâha (scheckig). Welcher Sprache gehören diese Wörter wohl an?

[1] in Ath. S. 5, 22 werden neben den Balhika und Mûjavant direct noch die Mahâvṛisha, Çûdra und Çakambhara genannt, welche Namen in dieser Verbindung sämmtlich nach dem Westen zu führen scheinen.



Kern (in sehr specieller Weise) in Muir's S. Texts ² 2, 446, Whitney zu Ath. Prât. 1, 46 (welche Stelle für die Aussprache mit *lh*, nicht *hl*, entscheidet), endlich auch das Pet. W.

In den Drucken und Handschriften werden eben die hierhergehörigen Wörter, sowie bald mit *B*, bald mit *V* im Anlaut, so auch bald mit *a* oder *â* in der ersten, bald mit *lh* resp. *hl*, und mit *i* resp. *î* in der zweiten Silbe geschrieben. Und dieser Umstand hat sich denn eben als sehr verhängnissvoll erwiesen, weil hierdurch eine Verwechselung des vedischen Valhika, Balhika mit dem epischen Vâhli, Vâhlîka[1], die von einander völlig abzutrennen sind, stattgefunden hat, und die Bedeutung Balkh, Bactrien von letzteren Wörtern auch auf die Stellen, wo ersteres Wort vorkommt, übertragen worden ist.

Insbesondere haben Lassen und Bunsen an den Namen des im MBhârata als ein Sohn des Pratîpa aufgeführten Kuru-Königs Bâhlîka, für den jetzt aus dem Çat. br. die richtige Namensform Valhika vorliegt, weitgehende historische Folgerungen in Bezug auf die Verbindung zwischen Indern und Bactriern geknüpft. Ich habe nun zwar meinerseits wiederholtlich (Ind. Stud. 1, 205. 4, 217. 13, 369) auf das Bedenkliche dieser Schlüsse, resp. auf die dabei vorliegende Verwechselung hingewiesen. Trotzdessen hatte auch noch Zimmer, durch seine Vorgänger verleitet, in seinem »altindischen Leben«, p. 130, die Stelle der Atharva S. resp. die darin genannten Valhika, auf das »eranische Land und Volk« der Bactrer bezogen, und ist erst in seiner Retractatio, am Schluss, p. 432 zu der richtigen Auffassung gekommen, wobei er denn leider aber bei seiner Ablehnung (s. so eben) etwas zú tief hinab gegriffen hat.

Ich selbst hatte zwar schon gleich bei meiner ersten Erwähnung (1850) des Namens Valhika die richtige Schreibung (mit *lh*, nicht *hl*) und Etymologie dafür erhärtet, sowie die Trennung desselben von Bâhlîka als nothwendig bezeichnet, hatte dann auch (1858) unter nochmaliger Constatirung der richtigen Schreibung des Wortes (mit *lh*), die »baktrischen Folgerungen« aus dem Namen des Kuru-Königs als »bedenklich« bezeichnet, hatte ferner (1873), gegenüber dem Pet. W., auf die Nothwendigkeit der Scheidung zwischen Valhika und Vâhlîka hingewiesen, aber ich habe andererseits doch, auch noch (s. im Eingang) nachdem Zimmer bereits den richtigen Weg in Bezug auf die chronologische Verwerthung der Namensform Bâhlîka eingeschlagen hatte, mich dagegen ablehnend verhalten, weil mir eben Zimmer's Ansatz (»Ende des 7. Jahrh.«) zú tief hinabging.

---

[1] die ihrerseits übrigens, wie schon Lassen (1827) und Wilson (1846) annahmen, mehrfach wohl auch mit den ähnlich klingenden: Bâhika verwechselt sein mögen.



Jetzt jedoch, nachdem Nöldeke's Ausführungen einen früheren Termin für die Entstehung des Wortes in Erân selbst anzunehmen gestatten, stehe ich nicht mehr an, diesem auswärtigen Zeugnisse seine volle Bedeutung für die literarische Chronologie Indiens zuzuerkennen.

Es erübrigt noch, über den ächt indischen Namen Valhika Einiges zu bemerken. »Die Wurzel balh neben barh (vardh, trennen) und vṛih, erscheint ziemlich häufig in den Brâhmaṇa« heisst es Ind. St. 1, 205. An dieser Zusammenstellung möchte ich noch jetzt festhalten (abgesehen etwa von der, wie mir nun scheint, ungehörigen Parenthese in Bezug auf vardh). Für √barh giebt das Pet.W. als Grundbedeutung »ausreissen« an, »ausziehen«, und nimmt daneben eine zweite Wurzel barh an: »fest machen, kräftigen, stärken«. Sollten nicht beide Wurzeln zusammengehören? und auf den Begriff: »heben, empor-, heraus- heben« zurückgehn? balh betrachte ich als eine Variation hierzu, unter Wandlung der physischen Bedeutung in die psychische, im Sinne von: »herausholen, herausfordern, auf die Probe stellen (z. B. mit Räthselfragen)«. So: etad brahmann! upa valhâmasi tvâ Vs. 23, 51. Çâñkh. 16, 6, 3 (bei Lâṭy. 8, 10, 11 die svarabhakti-Lesart: upa bal*i*hâmahe), ya evai 'nam upavalheta Çat. 11, 4, 1, 9, tad dhai 'ka upa valhante 12, 4, 2, 8, pravaḷhikâbhir vai devâ asurân pravaḷhya Ait. br. 6, 33. cf. noch upavalha, pravalha (Manu°), pravalhikâ[1] — Çâñkh. br. 30, 7. Çâñkh. çr. s. 12, 21, 7.

valhika »herausfordernd, keck, kühn« eignet sich somit trefflich als Name eines (feindlichen) Volkes[2], und es ist ferner diese Bedeutung gerade auch für den Kuru-König dieses Namens[3] speciell, in der Stellung, in der ihn das Çatap. br. 12, 9, 3, 3 aufführt, vortrefflich geeignet. Es wird nämlich daselbst erzählt, dass der Kuru-König Balhika, Sohn des Pratîpa, sich der Sṛiñjaya[4] gegen ihren von ihnen vertriebenen sthapati, Pâṭava Câkra, mit dem Beinamen: Revottaras[5], annehmen wollte, der seinerseits aus Rache für seine Vertreibung beschlossen hatte, den Dushṭarîtu Pauṅsâyana, der aus Daçapurusham-râjya vertrieben war, zum König der Sṛiñjaya zu machen. Balhika zog daher aus, um die Opferweisheit des Pâṭava auf die Probe zu stellen (in Wahrheit wird es sich wohl um einen Kriegs-

---

[1] sollte etwa das spätere prahelikâ hieraus entstanden sein? (Leumann).

[2] cf. auch Ujjvaladatta's Valh-i, oben S. 988 n. 4; eine Wurzel: vahl giebt es nicht.

[3] »hat mit Balkh nichts zu thun,« heisst es in meinen Beiträgen zum Pet.W.

[4] dieselben waren den Kuru befreundet, hatten nach Çat. 2, 4, 4, 5 sogar zeitweise einen gemeinsamen purohita (Devabhâga Çrautarsha, cf. Ts. 6, 6, 2, 2).

[5] dieser Beiname bezeichnet ihn doch wohl als einen »der die Revâ überschritten hatte«, führt uns somit, für ihn wenigstens, in das südliche Indien; die Sṛiñjaya ihrerseits gehören mit den Kuru dieser Zeit in das mittlere Indien.

zug gehandelt haben); er fand ihn aber auf die an ihn gestellten Fragen hin so gut beschlagen, dass er den Versuch, die Sṛiñjaya vor ihm zu retten, aufgab, was die Vernichtung ihres selbständigen Bestehens als eignes Reich[1] zur Folge hatte (na tad asti yat Sṛiñjayânâ° râshṭram, k. 13).

Als Name eines nördlichen Volkes spuken die Bâhlîka auch noch bei den späteren Rhetorikern und Prâkṛit-Grammatikern fort. Um nun den Schwierigkeiten zu begegnen, welche die Angaben derselben über den Bâhlîka-Dialect (Bahlika-bhâshâ) machen, wenn man sie auf Bactrien zu beziehen hätte, hat denn auch schon Lassen selbst in seiner Prâkṛit-Grammatik (1837) p. 37 sich dahin ausgesprochen[2], dass essich um zwei Völker bei den B. handele, »populo et Pentapotamico et Bactriano«[3]. Es hat ihn dies indessen nicht verhindert, im App. p. 25 und im Index p. 71 das Wort auch in seinem Bezug auf die Sprache der Bâhlîka wieder auf die »Bactriani« zu beziehen, wie er denn eben auch später in seiner Alterthumskunde (1,597) den Namen des Kuru-Königs direct mit Bactrien in Bezug bringt.

In dem von Lassen a. a. O. behandelten bhâshâvibhâga des Sâhityadarpaṇa (nr. 432) ist übrigens die von ihm, sowie auch noch von Ballantyne in seiner Ausgabe (Bibl. Ind. 1851) und von Muir (Orig.-Sanskr.-Texte 2, 61) gegebene sehr befremdliche Lesart: Bâhlîka-»bhâshâ divyânâṃ« nach Premacandra's Übersetzung (1861): »belongs to the people of northern India« offenbar in: »°bhâsho 'dîcyânâṃ« zu verbessern.

Mârkaṇḍeya kavîndra im Prâkṛitasarvasva (Aufrecht Catalog. Bibl.

---

[1] über den Untergang der Sṛiñjaya s. auch Ts. 6, 6, 2, 2. 3, Kâṭh. 12, 3 (tena vai Sṛiñjayâ ayajanta, ta ida° sarvam atyâya°s, tad enân muhuḥ prayujyamânam avâ 'dhûnuta). — Beiläufig, auch die Vertreibung der Kuru aus dem Kuruksheta wird berichtet (Çâñkh. çr. s. 15, 16, 3).

[2] indem er zugleich die in seiner Schrift der Pentapotamia Indica (1827) p. 21 aufgestellte Annahme, dass Bâhlîka in den Texten mehrfach mit Bâhîka verwechselt sei, zurücknahm und beide Worte für identisch erklärte. »Bâhlîca idem est ac Bâhica .. distinctio quam proposui nulla est; nomen est veluti Gandhâra populo et Pentapotamico et Bactriano; de Bactrianis autem in nostro loco (es handelt sich um die Stelle im Sâhityadarpaṇa) cum Colebrookio cogitare noli vide As. Res. 10, 395« [s. resp. misc. ess. 2, 68: »Bâhlîca-bhâshâ, perhaps the language of Balkh in the Transoxana«].

[3] damit wäre dann freilich eine indische Etymologie für das Wort, zum Wenigsten für dessen erste Bedeutung, indicirt.



Bodl. 181ª 27) berichtet, dass sich die Vâhlikî von der Mâgadhî im Wesentlichen nur dadurch unterscheide, dass sie *l* statt *r* setze (was jedenfalls nicht gerade besonders irânischen Typus verräth!).

Wie **Parçu** (Tirimdira) und **Turvaça** für die gentilen Beziehungen Indiens zu Iran und Turan in vedischer Zeit eintreten, so **Bâhlîka** und **Pahlava**, Kâmboja und Çaka für die epische Zeit, während dies Pârasa, **Pârasîka** (vielleicht auch in secundärer Verwendung Yavana) für die eigentliche Sanskrit-Periode thun. Nach anderen Beziehungen treten für jene drei Stadien der Reihe nach u. A. ein: die Legenden von dem Streite der Añgiras mit den Âditya (der asura und der deva), — sodann mudrâ und der nṛisiṅha-Typus, Maga (Çâkadvîpîya) und mihira, — endlich bandin, sâhi, mâḍhî, divira, païkka, pîlu[1]. Dagegen führen uns z. B. ârya und dâsa, asura und yâtu, soma und yama, Kâvya Uçanas und Nâbhânedishtha in die ârische, varuṇa und aryaman, nâsatya und gandharva, Traitana und Manu gar noch in die indogermanische Zeit zurück.

[1] für die ganz moderne Zeit cf. die beiden von mir (1887. 1888) publicirten Pârasîprakâça des Kṛishṇadâsa.



Adresse an Hrn. FRIEDRICH VON SPIEGEL zur Feier seines fünfzigjährigen Doctorjubilaeums am 8. November 1892.

Hochverehrter Herr College!

Der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften, der Sie seit 30 Jahren als Mitglied angehören, gereicht es zur besonderen Freude, Ihnen heute an Ihrem Ehrentage auch ihrerseits die besten Glückwünsche darzubringen.

Dieser Tag krönt eine mühevolle und von reichem Erfolge gesegnete Thätigkeit, welche Sie der Erforschung der beiden grossartigsten Religionssysteme zugewendet haben, die auf årischem Boden entstanden sind, den Religionen Buddha's und Zarathustra's.

Ihre ersten Arbeiten waren speciell der alten Kirchensprache des Buddhismus, dem Pâli, gewidmet. Ihre Ausgaben des Kammavâkya (1841) und der Anecdota Pâlica (1845) waren in Europa die ersten Textausgaben dieser Art überhaupt, und haben, im Verein mit TURNOUR's Mahâvanso, sowie mit BURNOUF-LASSEN's Essai sur le Pâli, den Grund gelegt für das jetzt in so hoher Blüthe stehende Pâli-Studium. Ihr trefflicher Katalog der durch ERASMUS RASK gesammelten Pâli-Handschriften der Kopenhagener Bibliothek (1843/45) ist noch jetzt das einzige Werk dieser Art.

Gerade aber Ihr Aufenthalt in Kopenhagen, Ihr Bekanntwerden mit den ebenfalls durch RASK dorthin gebrachten Avesta-Handschriften, und Ihre dort angeknüpfte Verbindung mit JUSTUS OLSHAUSEN, unserem späteren langjährigen hochverehrten Mitgliede, war es, was Sie von Indien fort, nach Erân hinüber führte.

OLSHAUSEN theilte Ihnen (ähnlich wie dann auch JOSEF MÜLLER) seine eigenen, für eine früher von ihm selbst, wie sein Specimen des Vendidad 1829 zeigt, geplante Ausgabe in Paris gemachten Copien dortiger Avesta-Handschriften mit, und erleichterte Ihnen dadurch die gewaltige Arbeit der handschriftlichen Copien und Collationen, der Sie sich in Kopenhagen, London, Oxford, Paris mehrere Jahre hindurch mit unermüdlicher Ausdauer hingegeben haben, und als

deren schöne Frucht Ihre Avesta-Ausgabe in Verbindung mit der Huzvâresh-Version und einer deutschen Übersetzung (1852—1863) vorliegt.

Dieses Werk hat auch neben der gleichzeitig (1852—54) durch N. L. Westergaard in Kopenhagen publicirten, allerdings mit noch reicherem kritischem Material ausgestatteten Avesta-Ausgabe seinen eigenen hohen Werth, theils durch die Beigabe der dort fehlenden Huzvâresh-Version, theils und vor Allem dadurch, dass Sie mit kühnem Muthe sich eben auch an eine deutsche Übersetzung wagten. Zwar hat das von Ihnen hierbei befolgte Princip, sich streng an die in jener Version vorliegende traditionelle Auffassung zu halten, bald, besonders aus den Reihen der Indianisten, lebhaften Widerspruch erfahren. Aber Sie haben doch die Genugthuung gehabt, nicht nur, dass einer Ihrer heftigsten Gegner nach einem längeren Aufenthalt in Indien, wo er die betreffende Tradition selbst näher kennen gelernt hatte, als ein bekehrter Paulus zurückkehrte und nun bloss noch über das Maass des richtigen Verständnisses derselben mit Ihnen haderte, sondern auch, dass Mehrere der namhaftesten Forscher auf diesem Gebiete sich im Wesentlichen Ihren Ansichten angeschlossen haben, während Andere zum Wenigsten für die späteren Theile des Avesta den Werth der Tradition anerkannten.

Wie sich nun diese Frage auch im weiteren Verlaufe noch entscheiden mag, jedenfalls gebührt Ihnen das Verdienst, der durch Eugène Burnouf in das Leben gerufenen Zend-Philologie, ja der erânischen Philologie überhaupt, zu hoher Entwickelung und kräftigem Leben verholfen zu haben. Denn Sie haben Ihre Thätigkeit dafür nicht bloss auf die Bekanntgebung des Avesta-Textes selbst, und auf das, was Sie zum unmittelbaren Verständniss desselben für nöthig erkannten, wobei vor Allem Ihr eingehender Commentar zu Ihrer Übersetzung (2 voll. 1864. 1868) sowie Ihre Publication von Neriosenghs' merkwürdiger Sanskrit-Übersetzung des Yaçna (1861) zu nennen ist, beschränkt, sondern dieselbe auch auf alle irgendwie einschlagenden Fragen und Untersuchungen ausgedehnt. Ihren Grammatiken des Pârsi (1851), Huzvâresh (1856) und des Alt-Baktrischen (1867; so nannten Sie die Sprache des Avesta) reiht sich zunächst noch eine eingehende Untersuchung über die traditionelle Literatur der Parsen (1860) an. Sie zogen dann aber auch die altpersischen Keilinschriften (1872. 1881 zweite Auflage) und deren Sprache (vergleichende Grammatik der alt-erânischen Sprachen 1882) heran, und leiteten durch eine Reihe einzelner Abhandlungen (gesammelt in Ihrem Eran 1863) Ihr grosses zunächst einmal abschliessendes Werk: die erânische Alterthumskunde (3 voll. 1871—78) ein, in welchem Sie die Resultate



Ihrer Forschungen auf diesem Gebiete in klarer, übersichtlicher Form niederlegten. Daran hat sich später noch (1887) Ihre interessante Schrift: die ârische Periode und ihre Zustände angeschlossen. Auch dem Neupersischen sind Sie selbstverständlich stetig zugewandt gewesen, wie schon Ihre Chrestomathia Persica 1846 bezeugte.

Bei den vielfachen nahen Beziehungen Erân's zu den Semiten in alter und neuer Zeit, ist es Ihren Arbeiten sehr zu statten gekommen, dass Sie, ein Schüler Rückert's, Lassen's und Gildemeister's, zu der alten, jetzt kaum noch möglichen Generation von Orientalisten gehören, welche in den ârischen, wie in den semitischen Sprachen gleichmässig bewandert und zu Hause sind, wie Sie dies auch in Ihrer seit 1849 in Erlangen ausgeübten akademischen Thätigkeit stetig bewährt haben.

Seit Kurzem haben Sie sich veranlasst gesehen, diese letztere Ihnen so liebe Thätigkeit, die denn doch zu vielseitige Ansprüche an Sie machte, aufzugeben. Wir hoffen, dass die Ihnen hierdurch gewordene Musse noch weitere Arbeiten im Interesse der Wissenschaft zeitigen wird und bringen Ihnen hierzu unsere besten Wünsche dar.

Die Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften.

Ausgegeben am 24. November.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei

1892.
XLVIII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

24. November. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. E. du Bois-Reymond.

Hr. Munk berichtete über seine fortgesetzten Untersuchungen über die Schilddrüse.

Die Mittheilung wird später erscheinen.

Hr. Fuchs legte der Akademie auf Gesuch des Verfassers das Werk des Hrn. Prof. Rudolph Sturm in Breslau vor: Die Gebilde ersten und zweiten Grades der Liniengeometrie in systematischer Behandlung. I. u. II. Band. (Leipzig bei Teubner, 1892.)

Ausgegeben am 1. December.

1892.

XLIX.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

24. November. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Mommsen.

Hr. Vahlen las über das Säculargedicht des Horatius. Die Mittheilung folgt umstehend.

Über das Säculargedicht des Horatius.

Von J. Vahlen.

Es ist uns allen wohl noch erinnerlich, wie Hr. Mommsen zuerst in die Classe die Nachricht brachte, dass am Tiberufer ein neues Denkmal ausgegraben sei, das Aufschluss gebe über das von Augustus angeordnete Säcularfest und den Horatius als den Dichter der bei diesem Fest gesungenen Ode mit den Worten *carmen composuit Q. Horatius Flaccus* bezeichne. Wir bedurften der Urkunde nicht, um über den Ursprung des uns erhaltenen Gedichtes nicht in's Schwanken zu gerathen, aber das in Marmor gegrabene gleichzeitige Zeugniss wird doch wohl manchen, der noch ein Herz hat für die jetzt viel gescholtenen alten Dichter, eigen angemuthet haben. Seitdem die erhaltenen Reste des Denkmals wieder zusammengefügt und im Auftrag der Accademia dei Lincei in Rom durch unseres Mommsen Meisterhand erläutert und bis in die Ritzen hell beleuchtet worden[1], ist die unvergleichliche Bedeutung dieser Urkunde für das Augusteische Fest und die zahlreichen damit zusammenhängenden Fragen voll zu Tage getreten. Auch Horatius' Carmen saeculare hat Gewinn aus der neu eröffneten Quelle gezogen, Gewinn für unsere Erkenntniss, der auch dann bestehen bliebe, wenn für den Dichter und sein Gedicht der Gewinn sich zum Nachtheil kehren sollte. Über die Festfeier fehlte es auch vordem nicht durchaus an Zeugnissen: wir besassen die Sibyllinischen Verse, auf welche die Abhaltung des Festes zurückgeführt ward, bei Phlegon und bei Zosimus, bei letzterem auch den von Atejus Capito ausgearbeiteten Plan für die Ausführung der Feier, beides zuletzt von

[1] In den *Monumenti antichi pubblicati per cura della R. Accademia dei Lincei vol. 1. punt. 3a.* 1891 und daraus in besonderem Druck unter dem Titel *I commentarii dei ludi secolari Augustei e Severiani scoperti in Roma sulla sponda del Tevere con una illustrazione di Teodoro Mommsen*, welcher ausser dem eingehenden Fundbericht der italienischen Gelehrten, denen die Ausgrabung verdankt wird, *Commentarium ludorum saecularium quintorum qui facti sunt imp. Caesare divi f. Augusto trib. pot. VI edidit illustravit Theodorus Mommsen* enthält. Letzterer im Wesentlichen wieder abgedruckt in der *Ephemeris epigraphica* 1891 S. 225 ff. Nach diesem Druck als dem vermuthlich zugänglicheren ist citiert worden. Vergl. dazu Mommsen's Aufsatz 'Die Acten zu dem Säculargedicht des Horaz' in der Wochenschrift 'Die Nation' vom 12. Dec. 1891.



Hrn. Diels in den Sibyllinischen Blättern (S. 125 ff.) herausgegeben und besprochen. Mit den hierin dargebotenen Angaben befand sich im Wesentlichen die Darstellung des Horatius im Einklang. Aber Anordnung und Gliederung des Festes im Ganzen und nach den einzelnen Tagen ist aus den Acten des Quindecimviralcollegiums, die uns der neue Fund gebracht, mit schärferer Bestimmtheit hervorgegangen, und ist zugleich der Platz, den der von Horaz geleitete Chorgesang in dem Gange des Festes einnahm und die Beziehungen des Gesanges zu der Feier und ihren Theilen deutlicher erkannt worden. Aber zugleich sind Thatsachen an das Licht getreten, die vordem nicht leicht Jemand vermuthen konnte, und haben in das Gedicht des Horaz einen Schatten geworfen, der sehr geeignet ist, den reinen Genuss zu beeinträchtigen. Hr. Mommsen hat die von ihm erkannten und mit Schärfe hervorgehobenen Schwierigkeiten durch eine Lösung zu beseitigen gesucht, die nicht eben zu Gunsten des Säculargedichtes und seines Dichters ausgeschlagen ist. Das Interesse der Sache rechtfertigt es vielleicht, wenn ich diese Seite der Frage noch einmal aufnehme, zumal abgesonderte Behandlung derselben Einiges zur Klärung der Controverse beizutragen verspricht, mag dann auch die Entscheidung, wie billig, anderen und vor allem Hrn. Mommsen selbst anheimgegeben bleiben. Ich schlage aber den entgegengesetzten Weg ein, nicht von der Urkunde zum Gedicht, sondern von der Analyse des Gedichtes zu dem was die Urkunde Neues bringt. Dabei kann vieles was der Einzelerklärung des Horaz aus den Acta zuwächst auf sich beruhen, das den Interpreten des Horaz nicht entgehen wird. Mir kommt es nur auf den Aufbau des Gedichtes im Ganzen und die Gliederung desselben an. Um aber dieser Betrachtung eine geeignete Grundlage zu geben, schicke ich voraus die aus den Acta gezogene Vertheilung der auf drei Nächte und drei Tage anberaumten Festfeier nebst Bezeichnung der jeder Nacht und jedem Tage zugewiesenen Gottheit nebst den besonderen Opfergaben und Gebeten.

Nach den voraufgegangenen Mittheilungen über die Vorbereitungen zum Fest heisst es in dem Bericht über die abgehaltene Feier.

Erste Nacht.

Z. 90. *Nocte insequenti* (zwischen dem 31. Mai und 1. Juni) *in campo ad Tiberim .. Moeris imperator Caesar Augustus immolavit hostias prodigivas Achivo ritu* ... mit dem Gebet *Moerae, uti vobis in illis libris scriptum est, quarumque rerum ergo, quodque melius siet populo Romano Quiritibus, vobis novem agnis feminis et novem capris feminis sacrum fiat; vos quaeso precorque uti imperium maiestatemque populi Romani Quiritium duelli domique auxitis utique semper Latinum nomen tueamini, .. incolumitatem sempiternam victoriam valetudinem populo Romano Quiritibus*

tribuatis faveatisque populo Romano Quiritium legionibusque populi Romani Quiritium remque publicam populi Romani Quiritium salvam servetis usw.

Erster Tag.

Z. 103. *K. Iun. in Capitolio bovem marem Iovi optimo maximo proprium immolavit imp. Caesar Augustus, ibidem alterum M. Agrippa, precati autem sunt ita: Iuppiter optime maxime, uti tibi in illis libris scriptum est quarumque rerum ergo quodque melius siet populo Romano Quiritibus tibi hoc bove mare pulchro sacrum fiat te quaeso precorque; cetera uti supra.*

Zweite Nacht.

Z. 115. *Noctu autem ad Tiberim sacrificium fecit deis Ilithyis libis novem popanis novem pthoibus novem imp. Caesar Augustus; precatus est hoc modo: Ilithyia, uti tibi in illis libris — — uti supra.*

Zweiter Tag.

Z. 119. *IV nonas Iun. in Capitolio immolavit Iunoni reginae bovem feminam imp. Caesar Augustus, ibidem alteram M. Agrippa et precatus est hoc modo: Iuno regina, uti tibi — — uti supra. Deinde* CX *matribus familias nuptis, quibus denuntiatum fuit . . . praeit in haec verba: Iuno regina, ast quid est quod melius siet populo Romano Quiritibus* (folgt ein Gebet wie oben in der ersten Nacht).

Dritte Nacht.

Z. 134. *Noctu autem ad Tiberim suem plenam Terrae matri immolavit imp. Caesar Augustus precatusque est hoc modo: Terra mater, uti tibi — — cetera uti supra.*

Dritter Tag.

Z. 139. *A. d. III non. Iun. in Palatio Apollini et Dianae sacrificium fecerunt imp. Caesar Augustus, M. Agrippa libis novem popanis novem pthoibus novem precatique sunt ita: Apollo, uti tibi — — uti supra . . . . Eisdem verbis Dianam . . .*

Sacrificioque perfecto pueri XXVII *quibus denuntiatum erat patrimi et matrimi et puellae totidem carmen cecinerunt; eodemque modo in Capitolio*

Carmen composuit Q. Horatius Flaccus.

Es ist nicht zu bezweifeln, dass Horaz von dem Sibyllenorakel gewusst hat, das die Säcularfeier geboten, und dass er über die darauf gegründete specielle Anordnung des Festes im Voraus unterrichtet war. Sein Gedicht, bestimmt am dritten Tage des Festes nach Vollendung der Opfer für Apollo und Diana am Palatinischen Tempel des Apollo von einem Chor auserwählter Knaben und Mädchen gesungen zu werden, verlieh der eigentlichen Säcularfeier ihren gewichtigen Abschluss. Er hebt demnach mit Apollo und Diana an, den Gottheiten, denen dieser Tag des Festes gehört, und bezeichnet Grundton und Ziel des Gedichtes in den Versen (1—8)



Phoebe silvarumque potens Diana,
lucidum caeli decus, o colendi
semper et culti, date quae precamur
tempore sacro,

5 *quo Sibyllini monuere versus*
virgines lectas puerosque castos
dis quibus septem placuere colles
dicere carmen.

Das Sibyllenorakel hatte V. 18 fg. (*ἀειδόμενοί τε Λατῖνοι παιᾶνες κούροισι κόρῃσί τε νηὸν ἔχοιεν ἀθανάτων* usw.) an das Opfer für Apollo das Gebot dieses Chorgesanges der Knaben und Mädchen geknüpft. Demnach hiess es in der Epistola Augusti Z. 20 *pueros virginesque patrimos matrimosque ad carmen canendum chorosque habendos frequentes ut adsint* und entsprechend in dem späteren Bericht über die Abhaltung der Feier Z. 149 (s. oben).[1]

'Verleihet uns, um was wir bitten, am heiligen Fest' rief der Chor Apollo und Diana an. Das Gebet selbst aber, von diesem Eingang abgelöst, schliesst sich selbständig an (V. 9—32).

alme Sol, curru nitido diem qui
10 *promis et celas aliusque et idem*
nasceris, possis nihil urbe Roma
visere maius.

rite maturos aperire partus
lenis, Ilithyia, tuere matres,
15 *sive tu Lucina probas vocari*
seu Genitalis:

diva, producas subolem, patrumque
prosperes decreta super iugandis
feminis prolisque novae feraci
20 *lege marita,*

certus undenos deciens per annos
orbis ut cantus referatque ludos
ter die claro totiensque grata
nocte frequentes;

25 *vosque veraces cecinisse, parcae,*
quod semel dictum est stabilisque rerum
terminus servet, bona iam peractis
iungite fata.

---

[1] Nur Zosimus weicht ab, aber vermuthlich irrthümlich. S. Mommsen, *Ephem.* S. 256.

fertilis frugum pecorisque tellus
30 *spicea donet Cererem corona,*
nutriant fetus et aquae salubres
et Iovis aurae.

Denn wenn der Sonnengott auch Apollo ist, woran selbst die Sibyllinischen Verse erinnern (16 καὶ Φοῖβος Ἀπόλλων, ὅστε καὶ Ἥλιος κικλήσκεται), so muss man doch bekennen, Horaz hat von dieser Identität abgesehen und nicht gewollt, dass sie den Hörern in das Bewusstsein falle: denn das Gebet, dessen Erhörung der Chor von Apollo und Diana erwartet, ist, wie ich sage, ein freies und selbstständiges, und schliesst sich nicht fortschreitend an die Eingangsverse an. ‘Sonnengott, der du auf deinem glänzenden Wagen den Tag bringst und den Tag begräbst, immer ein anderer und immer derselbe, mögest du auf deiner Fahrt durch den Weltenraum nichts grösseres erschauen können als die Stadt Rom.’ Ich nehme *maius* V. 12 nicht in irgend welcher abgeblassten übertragenen Bedeutung, sondern im strengen und eigentlichen Sinne und verstehe es demnach von der Grösse der Stadt die in der Bevölkerungszahl sich kund giebt: denn dieser Begriff enthält das Grundmotiv, das in den sich anschliessenden Strophen (4. 5. 6) seine Ausführung empfängt. ‘Ilithyia, schütze die Mütter die gebärenden und bringe, Göttin, die Sprösslinge an's Licht, und gesegne die Beschlüsse der Väter, die durch Ehegesetz der Verminderung des Nachwuchses zu steuern sich bemühen, auf dass, wenn der Kreislauf der 110 Jahre sich vollendet, das Fest in zahlreicher Betheiligung (*referatque ludos .. frequentes*) wieder begangen werde.’ Auch Ilithyia ist nicht identisch mit Diana[1] zu fassen und es hiesse die Absicht des Dichters verkennen, wollte man Sol und Ilithyia paaren und mit Phoebus und Diana (V. 1) in Parallele bringen. Sinnreich aber hat Horaz den Anruf an die Geburtsgöttin in Beziehung gesetzt zu den Bestrebungen des Augustus (Horaz nennt den die Beschlüsse fassenden Senat), durch Gesetz und Strafe der Abnahme der Bevölkerung entgegenzuwirken, und zugleich in Verbindung gebracht mit dem jetzt begangenen Fest, das, wenn es zur bestimmten Zeit wiederkehre, unverminderter Theilnahme sich erfreuen möge: dies alles, um den in *maius* (V. 12) wie in der Schale eingeschlossenen Gedanken zu entfalten. An den Hinweis aber auf das nach 110 Jahren wiederkehrende Fest ist (auch in der Form) auf das engste geknüpft der Anruf an die Parzen oder Mören *vosque* (vgl. 49 und 69) *veraces cecinisse, parcae* usw.; dessen Wortsinn im Allgemeinen Peerlcamp gut wiedergegeben hat mit den Worten: *o parcae*

---

[1] Mommsen, *Ephem.* S. 258.

non mendaces, felix et faustum porro *facite imperium Romanum, quod vos esse facturas* semel *dixistis quodque certus rerum eventus comprobet* (vgl. den analogen Wunsch V. 65 f.). Die Sibylle hatte verkündigt, dass wenn das Säcularfest begangen werde, *πᾶσα χθὼν Ἰταλὴ καὶ πᾶσα Λατίνων αἰὲν ὑπὸ σκήπτροισιν ἐπαυχένιον ζυγὸν ἕξει* (V. 37 f.), ähnlich Zosimus S. 133, 10. 12 D. Den gleichen Gedanken hat Horatius auf die Parzen übertragen, die hier nicht wie sonst oft[1], als die, welche bei der Geburt das Schicksal kündigen, mit den Geburtsgöttinnen gepaart werden, sondern mit der nächst vorangegangenen Erinnerung an die Wiederkehr des Säcularfestes in engster Verbindung gedacht sind. Wie sie nämlich an die Begehung des Festes das Heil der Stadt geknüpft haben, so mögen sie nun, nachdem die Feier eben glücklich von Statten gegangen, ihr einmal gegebenes Wort wahr machen und so immer, so oft das Säcularfest wieder gefeiert wird. Fassen wir so die Parzenstrophe in fest gefügtem Zusammenhang mit der ihr unmittelbar voraufgegangenen, so wird es auch gelingen, der nun folgenden ihre rechte Beziehung anzuweisen: *fertilis frugum pecorisque tellus* usw. V. 29 ff. 'Die an Früchten und an Heerden reiche Erde[2] möge die Getreidegöttin Ceres mit einem Ährenkranz schmücken, und die Früchte der Erde und der Heerden möge heilsamer Regen und die Lüfte des Himmels nähren.' Zu diesem Gedanken führt von den Parzen kein Weg. Aber je fester von der Ilithyia durch die folgenden Strophen der Gedanke sich zur Einheit verknüpft hat (V. 13—28), wie ich zu zeigen versuchte, um so leichter wendet der Blick sich zurück zu dem auf seinem Wagen den Himmelsraum durchfahrenden Sonnengott, womit dieser Gedankenzug eröffnet ward (V. 9—12). Denn dem Sonnengott tritt die Erdgöttin als die rechte Hälfte an die Seite. Auf dem Panzer der berühmten Augustusstatue ist dargestellt wie oben 'der Sonnengott im langen Gewande der griechischen Wagenlenker auf rothem Wagen ein Viergespann lenkt'; 'entsprechend ist ganz unten die Erdgöttin gelagert, einen Ährenkranz im blonden Haar; neben ihr spriessend Getreide und Mohn'. O. Jahn (Aus der Alterthumswissenschaft S. 288 ff.), dem ich diese Beschreibung entnehme und der auch das bemerkt, dass häufiger auf ähnlichen Kunstwerken der Sonnengott auf seinem Viergespann und unten Göttinnen der Erde und des Wassers dargestellt seien, hat nicht

[1] Mommsen, *Ephem.* S. 259.

[2] Ob Erde oder Erdgöttin, verschlägt nicht viel. Dennoch bin ich geneigter *Tellus* als Erdgöttin zu fassen, die den Boden hergiebt, auf welchem *Ceres* ihr Getreide wachsen lässt, und ihr dafür mit einem Kranze lohnen soll. Dass beide, *Tellus* und *Ceres*, als zwei einander entsprechende Göttinnen zusammengehören, zeigt Ovid. Fast. 1, 671 *placentur frugum matres, Tellusque Ceresque . . officium commune Ceres et Terra tuentur: haec praebet causam frugibus, illa locum.*

unterlassen, unsere beiden Strophen vom Sol und der Tellus mit jener Darstellung zu vergleichen, und wer sich erinnert, wie oft griechische Dichter und Schriftsteller Sonne und Erde, Sonnengott und Erdgöttin zusammenstellen[1], wird nicht zweifeln, dass wir zusammen nehmen, was in des Dichters Gedanke Eins war. — Mit dieser Bitte um Fruchtbarkeit des Bodens und der Heerden ist das erste Gebet, für welches der Chor Gewährung von Apollo und Diana erflehte, geschlossen. Blicken wir auf die Acta zurück, so sehen wir, den Mören, der Ilithyia, der Tellus, sind in dieser Reihenfolge in der ersten, zweiten, dritten Nacht die ihnen gebührenden Opfer und die zugehörigen Gebete dargebracht worden: aber sie erscheinen dort verbindungslos neben einander, wie es auch im Sibyllenorakel der Fall ist (V. 8—10), und nur darin sind sie unter einander verknüpft und gleichgestellt, dass ihre Verehrung der Nacht und dem Dunkel anheimfällt. Horatius hat diese Gottheiten, aber in anderer Ordnung und nicht in loser Reihe, sondern in einer ideellen Verknüpfung, wie sie dem Dichter ziemt, der auch nicht die diesen Gottheiten dargebrachten Opfer mit seinem Liede begleitet, sondern vom letzten Moment des Festes zurückblickend auf die bereits vollzogenen Opfer die allgemein gehaltenen bei allen gleichartigen Gebetsformeln der Acta in speciellere der Natur der Gottheiten angepasste Gebete umgesetzt hat. Es sind aber, wenn wir auf den ideellen Gehalt sehen, die natürlichen Grundlagen, auf denen der Bestand der Stadt und des Staates beruht, die in diesen Gebeten ihren Ausdruck gefunden haben: und was konnte angemessener erscheinen, bei einem Fest, an dessen Feier die dauernde Wohlfahrt des Reiches geknüpft worden, als der Wunsch, der Stadt und dem Reiche möge es nicht an Menschen fehlen und den Menschen, die geboren werden, nicht an Brot, und die Beziehung auf Augustus selbst, die, wie angedeutet, hierin enthalten ist, musste diese Fassung des Gedankens um so wohlgefälliger erscheinen lassen. Auf die Verordnung gegen die Ehelosigkeit nehmen die Acta selbst Bezug, indem sie für dieses Fest eine Ausnahme statuieren, insofern sie die Zuwiderhandelnden von der seltenen Feier, die keiner zweimal erlebt, nicht wegweisen[2]. Es ist bekannt, dass in dem Jahr vor dem Säcularfest das Gesetz *de maritandis ordinibus* erlassen wurde, welches dem Dichter vor Augen schwebt bei den Worten (V. 18) *patrumque prosperes decreta super iugandis feminis prolisque novae feraci lege marita.* Und so hat Horaz hier wie auch sonst

[1] Euripides Hippolyt. 601 ὦ γαῖα μῆτερ ἡλίου τ' ἀναπτυχαί. 672 ἰὼ γᾶ καὶ φῶς. Medea 746 ὄμνυ πέδον Γῆς πατέρα θ' Ἥλιον πατρός. 752 ὄμνυμι Γῆν καὶ λαμπρὸν Ἡλίου φάος. 1251 ἰὼ Γᾶ τε καὶ παμφαὴς ἀκτὶς Ἀελίου. Supplic. 260. Diodor 37, 11 ὄμνυμι … καὶ τὸν γενάρχην Ἥλιον καὶ τὴν εὐεργέτιν ζῴων τε καὶ φυτῶν Γῆν.

[2] Mommsen, *Ephem.* S. 248.



vielfach[1], in einer wichtigen Frage den Ideen seines Herrschers einen wirksamen Ausdruck gegeben: denn die Verhältnisse der Hauptstadt mochten wohl von der Art sein, dass gesetzliches Einschreiten, um den Rückgang der Bevölkerung zu hemmen, geboten erscheinen konnte, Verhältnisse etwa denen vergleichbar, die heut zu Tage unseren westlichen Nachbarn den ängstlichen Ruf abpressen *Faites des enfants.*

Die erneute Anrufung an Apoll und Diana 'Höre die Knaben, höre die Mädchen' (33—35)

condito mitis placidusque telo
supplices audi pueros, Apollo;
35 *siderum regina bicornis audi*
Luna puellas.

indem sie zurückgreift auf die beiden Eingangsstrophen mit der entsprechenden Anrufung, schliesst den Rahmen, der das in ungehemmtem Fluss sich ergiessende Gebet (V. 9—32) umfängt, aber so, dass diese gleichsam in die Mitte zwischen zwei gesonderte Läufe gestellte Strophe, bei der das Gedicht einen Augenblick still zu stehen scheint, zugleich ein neues Gebet eröffnet, für welches Gehör von Apollo und Diana erfleht wird. Denn auch hier, wie V. 9, nimmt das Gebet, von der Anrufung der beiden Gottheiten getrennt, einen neuen Anlauf (37—52).

Roma si vestrum est opus Iliaeque
litus Etruscum tenuere turmae,
iussa pars mutare lares et urbem
40 *sospite cursu,*

cui per ardentem sine fraude Troiam
castus Aeneas patriae superstes
liberum munivit iter, daturus
plura relictis:

45 *di probos mores docilis iuventae,*
di senectutis placidae quietem
Romulae genti date remque prolemque
et decus omne;

quaeque vos bobus veneratur albis
50 *clarus Anchisae Venerisque sanguis,*
impetret, bellante prior, iacentem
lenis in hostem.

In diesem von den Interpreten, wie mir scheint, nicht immer richtig aufgefassten Abschnitt erkenne ich einen gedoppelten Gedankenlauf,

[1] Nicht bloss in diesem Gedicht, wenn auch in diesem ganz besonders; s. Mommsen's Festrede in den Sitzungsberichten d. Akad. 24. Jan. 1889.

aber so geformt, dass die beiden Vorder- und die beiden Nachsätze gepaart sind. 'Wenn Rom euer Werk ist, ihr Götter[1], so gebet dem Romulusgeschlecht was ihm zum Heil und zur Zierde gereicht, der Jugend fromme Sitten, des Alters ruhigen Frieden und Reichthum und Nachwuchs und jegliche Zier.' Zweitens. 'Wenn auf euer Geheiss, ihr Götter, unter Aeneas Führung die Trojanerschaar am Tiberstrand sich angesiedelt, so gewährt dem erlauchten Sprössling aus Anchises und der Venus Blut, um was er am festlichen Opferaltar euch anfleht.' Die tragenden Stützen dieses wunderbar aufgebauten Gedankengefüges sind *Roma* (V. 37) und *Romulae genti* (V. 47) und hinwieder *Aeneas* (42) und *Anchisae Venerisque sanguis* (50). — Aber was soll ihm für Opfer und Gebet zu Theil werden? (53—72)

iam mari terraque manus potentes
Medus Albanasque timet secures;
55 *iam Scythae responsa petunt, superbi*
nuper, et Indi;

iam Fides et Pax et Honos Pudorque
priscus et neglecta redire Virtus
audet, adparetque beata pleno
60 *Copia cornu:*

augur et fulgente decorus arcu
Phoebus acceptusque novem camenis,
qui salutari levat arte fessos
corporis artus,

65 *si Palatinas videt aequus aras,*
remque Romanam Latiumque felix
alterum in lustrum meliusque semper
prorogat aevum;

quaeque Aventinum tenet Algidumque
70 *quindecim Diana preces virorum*
curat et votis puerorum amicas
adplicat aures.

Eine geschlossene mit dem vorigen fest verschlungene Gedankenkette, deren Ringe in *iam* (53.55) und *si* (65) gegeben sind, indem der

[1] Ich kann mir A. Kiessling's Auffassung nicht aneignen, der *docili* und *senectuti* beibehält und wegen der Häufung der Dative *probos mores d. i.* nicht von *date* abhängig machen will; sein Hinweis auf *di meliora* mit Ergänzung eines allgemeinen Begriffs des Gewährens scheint mir aber aus mehr als einem Grunde bedenklich. Mit dem doppelten *di* vgl. C. 4, 6, 37. 38

rite Latonae puerum canentes,
rite crescentem face Noctilucam.



Dichter das bereits Erreichte zur Grundlage nimmt für den Wunsch und die Zuversicht auf ferneres Gedeihen. Anknüpfend an die schöne Zeichnung des glücklichen und milden Siegers *bellante prior, iacentem lenis in hostem*[1] lässt Horatius in gewählten Bildern einige der grossen Erfolge an den Hörern vorüberziehen, die Augustus in dem Decennium nach dem Actischen Siege im Innern und nach Aussen errungen hat. ‘Schon sind die mächtigen Kriegsschaaren zu Wasser und zu Lande den Medern ein Schrecken und wenden Scythen und Inder[2] in Ehrfurcht sich an den Herrscher in Rom; schon ziehen Treue und Friede und Schamhaftigkeit und alle Tugenden wieder ein und mit ihnen das Füllhorn des Reichthums. Sieht Apollo — und er thut es gewiss — gnädigen Blicks auf die am Palatinischen Hügel aufgepflanzten Altäre (an denen eben die Opfer dargebracht worden), so führt er Rom und Latium in ein zweites glückliches Lustrum (*felix alterum*[3] *in lustrum prorogat*) und immer bessere Zeitenläufe; und Apollo's Schwester Diana leiht dem Gebet der Priester und den Gesängen der Knaben ein geneigtes Ohr.’ Es bedarf kaum eines ausdrücklichen Hinweises darauf, wie fest *si* (65) in dem aufgewiesenen Gedankengefüge seinen Platz behauptet: dennoch hat man die Bedeutung desselben und damit den Zusammenhang, dem es dient, verkennen können. Selbst Madvig (Adv. crit. 2 S. 55), indem er die Partikel durch *hic* ersetzte, hat die Absicht des Dichters geschädigt. Und wie sollte doch *si*, weil es eine Bezeichnung des Zweifels (*significationem dubitationis*) enthielte, hier weniger angebracht sein als 37 in *Roma si vestrum est opus* und an den vielen Stellen, an denen die Partikel freilich eine Bedingung, aber eine Bedingung, deren Erfüllung zuversichtlich vorausgesetzt wird, einzuführen dient[4]. — Dem Bruder ist hier, wie im ganzen Gedicht, die Schwester angeschlossen, und die sie angehende Strophe (wie *quaeque* V. 69 ihr auch in der Form engeren Anschluss giebt; s. zu V. 25) steht gewissermaassen noch mit unter dem Regime von *Phoebus si videt aequus* (V. 65). Hat nun hier (bei der Diana) Horaz Gelegenheit gefunden, auch der Priester zu gedenken (*quindecim preces virorum* V. 70), denen bei diesem Feste vorragende Bedeutung zukam und deren Anwesenheit bei der Palatinischen Feier die Acta (Z. 150; Mommsen, *Ephem.* S. 254; 246) ausdrücklich bezeugen, so ist doch der Hauptgedanke, wie billig, an den Gott geknüpft, an

---

[1] Mommsen, *Res gestae divi Augusti* ed. II (1883) S. 6.

[2] Mommsen a. a. O. S. 135 f. und S. 132—134.

[3] Dass *felix alterum .. lustrum* zu verbinden sei (anders Kiessling) zeigt wie mir scheint *meliusque semper aevum.* Siehe auch die Formeln bei Mommsen, *Ephem.* S. 265 *fiet res vestra melior* u. a.

[4] Ovid. Fast. 5, 573 *si mihi bellandi pater est auctor,* sagt Augustus, *Mars, ades.* Metam. 3, 263 ff. *si maxima Iuno Rite vocor.* Horaz selbst C. 3, 18, 5. Sat. 2, 6, 6 sqq.

dessen Altären eben die Opfer dargebracht worden. Auch ist es nur Schmuck, wenn es von der Diana heisst (V. 69) *quae Aventinum tenet Algidumque* (denn dahin hat sich die Opferfeier[1] unseres Wissens nicht erstreckt), wie es meines Erachtens auch nur poetischer Schmuck ist, wenn V. 61—64 Apollo's Charakterismen in knappem aber treffenden Ausdruck zusammengefasst werden, denen in specieller Ausdeutung des Einzelnen ebenso viele Beziehungen zu dem hiesigen Gebete abgewinnen zu wollen,[2] schwerlich der Absicht des Dichters entsprechend sein dürfte.

Das Gebet ist zu Ende; dass es nicht vergeblich sei, dass vielmehr Jupiter und alle Götter für die Gewährung des Erflehten stimmen, mit diesem Wunsch und dieser Zuversicht beschliesst der Chor sein Lied, das mit den letzten Worten zum Anfang zurückkehrt und wie es am Tempel des Palatinischen Apollo gesungen worden, so als ein Lied zum Preis des Apollo und der Diana sich darstellt.[3]

haec Iovem sentire deosque cunctos
spem bonam certamque domum reporto,
75 *doctus et Phoebi chorus et Dianae*
dicere laudes.

Überblicken wir das Ganze, so erkennen wir eine einfache Gliederung. Ein doppeltes Gebet, beide in geschlossenem Gedankenzug sich entwickelnd (9—32; und 37—72), aber gesondert durch die zwischen gestellte Anrufung an Apollo und Diana (33—36), die als Mittelstück zu beiden gehörig, zusammen mit den beiden ersten und mit der letzten Strophe, welche das ganze Gedicht einschliessen, beiden eine sinnige Umrahmung verleiht. Als gemeinsamen Inhalt beider Gebete ergab das Fest und die Weissagungen, die dasselbe verlangten, die Dauer und die Wohlfahrt der Stadt und des römischen Staates, aber sie behandeln ihn verschieden: das erste, wie wir sahen, die physischen Bedingungen des Staatswohls, die in der Bevölkerung und der Fruchtbarkeit des Bodens gegeben sind, das andere mehr die ethischen und die politischen Elemente, auf denen das Gedeihen und das Ansehen des Staates beruht, beides in Beziehung gesetzt zu den Bestrebungen des Herrschers, auf dessen Anordnungen das erste Gebet

[1] In den Acta geschieht der *Diana in Aventino* nur bei der *distributio suffimentorum* Z. 10 und *frugum acceptio* Z. 32 Erwähnung; vgl. Mommsen, *Ephem.* S. 251.

[2] Wie Kiessling versucht hat; doch vergleiche man auch die schmückenden Bezeichnungen des Apollo und der Diana im Eingang V. 1. 2 und wieder V. 33—35.

[3] Vgl. C. 4, 6, 37

rite Latonae puerum canentes,
rite crescentem face Noctilucam,
prosperam frugum celeremque pronos
volvere menses.

hinwies, und der in dem zweiten persönlich als leuchtender Mittelpunkt des Ganzen in einem anschaulichen und die Phantasie anregenden Bilde (50 f.) hervorragt. In ähnlichem Verhältniss stehen auch die Gottheiten zu einander, welche hier und dort als die bewegenden Kräfte angerufen werden. Denn wer immer die nicht namentlich genannten Götter sind, die V. 36. 45 angeredet werden, dass sie, wenn nicht Apollo und Diana selbst, doch mit Apollo und Diana in Eine Reihe gehören, ist ebenso gewiss, wie dass sie von Ilithyia, Parzen und Tellus, den Gottheiten des ersten Gebetes, getrennt sind.

Nun schreibt Hr. Mommsen in dem Aufsatz 'die Acten zu dem Säculargedicht des Horaz' a. a. O. S. 163 'Die beiden Götterreihen, nach welchen diese Feier geordnet ist, die der überirdischen Gottheiten Jupiter, Juno und Apollo nebst der Schwester, die unterirdische der Mören, der Ilithyien und der Mutter Erde müssten für denjenigen Dichter, welcher es versteht "der Gelegenheit ein Gedicht zu schaffen", die rechten Schwingen sein, um Sinn und Folge sei es aus ihnen zu entwickeln, sei es in sie hineinzulegen, und den auf dem Boden der Erde zwischen dem Himmelsgewölbe und dem Schoosse der Tiefe wandelnden Menschen die Herrlichkeit wie die Bedingtheit ihres Looses in zwiefacher Bilderpracht vorzuführen. Das hat Horaz nicht gethan. Die Gottheiten werden wohl alle genannt und gefeiert, aber in aufgelöster Folge, was der rechte Dichter sicher nicht gethan hätte, und ohne die so nahe liegende ideale Verknüpfung.' Wer wollte leugnen, dass auch auf dem hier angedeuteten Wege ein begabter Dichter ein schönes Festlied zu schaffen vermocht hätte? Allein ich meine, und versuche durch Heraushebung der das Ganze beherrschenden poetischen Ideen zu zeigen, dass auch Horaz einen Plan ersonnen, der dem römischen Dichter und dem römischen Nationalfest nicht übel angestanden und ihm nicht zur Schande gereicht haben werde. Doch wie dem sei: denn darüber muss jedem das Urtheil frei bleiben, wichtiger ist die schon berührte aber nicht erledigte Frage, wer die nicht namentlich benannten Götter seien, auf deren Geheiss Rom aus der Asche Trojas sich erhoben habe (V. 37—45). Es lag nahe an Apollo (und die stets mit ihm verbundene Schwester) zu denken, nicht weil sie unmittelbar vorher angerufen werden, denn wir nehmen das Gebet abgetrennt von jener Anrufung, sondern weil Horaz auch in dem mit dem Carmen saeculare eng verbundenen und darauf vorbereitenden Gedicht C. 4, 6 den Apollo preist, dass, indem er den Achill erschlug, die Gründung Roms durch die übrig gebliebene Trojanerschaar ermöglicht ward[1]. Und wenn im Sibyllenorakel (V. 12) die πάνλευκοι

[1] Denn das ist der Sinn der beanstandeten Verse 21—24.

ταῦροι als Opfer des Zeus bezeichnet sind und auch sonst die weissen Stiere an Jupiter zu denken veranlassen, so gilt dies doch nicht ausschliesslich (s. Diels, Sibyll. Blätt. S. 38), und im Sibyllenlied selbst heisst es, nachdem die πάνλευκοι ταῦροι des Zeus und δαμάλης βοὸς δέμας ἀγλαόν der Hera genannt sind, V. 16 καὶ Φοῖβος Ἀπόλλων .. ἶσα δεδέχθω θύματα Λητοΐδης, d. h. gleiche Schlachtopfer mit den eben genannten. Daher es unverwehrt scheinen konnte, *bobus albis* (V. 49) bei Horaz auf Apollo zu beziehen und demnach die *Palatinae arae* (V. 65) als die Altäre zu verstehen, an denen eben die weissen Stiere dem Apollo zum Opfer geschlachtet worden, und so die beiden Theile dieses Gebetes noch enger zu verknüpfen. Allein diese Auffassung ist durch die neue Urkunde hinfällig geworden: wir entnehmen den Acta des Quindecimviralcollegiums die Angabe, dass dem Apollo nicht Stiere geschlachtet, sondern Opferkuchen dargebracht worden in Zahl und Art denen der Ilithyia gleich; überdies ist das scheinbare Zeugniss der Sibyllinischen Verse durch eine auch von Hrn. Mommsen gebilligte einleuchtende, neuestens freilich wieder bestrittene[1], Berichtigung von Wilamowitz-Moellendorff mit den Acta in Übereinstimmung gebracht (Φοῖβος Ἀπόλλων .. ἶσα δεδέχθω θύματ' Ἐλειθυίῃσιν). Es hilft zu nichts, sich zu wundern, dass Apollo, dem der letzte Tag des Festes gewidmet ist, in den Opfergaben den Ilithyien gleichgehalten worden: an der Thatsache ist nicht zu rütteln, und Horatius' *bobus veneratur albis* (V. 49) geht nicht Apollo und Diana, sondern Jupiter und Juno, die Capitolinischen Gottheiten, an; denn auf beide, denen am ersten und am zweiten Tage Stiere oder Kühe geschlachtet worden, darf man des Dichters Ausdruck beziehen. Dieses sichere und für das Verständniss des Horaz werthvolle Ergebniss hat Hr. Mommsen aus den Acta gezogen und das Sachverhältniss in gebührendes Licht gerückt (Ephem. 256f.). Indem er aber darin einen Fehler des Dichters erkennt, dass er die Capitolinischen Gottheiten meine, aber nicht nenne, und den Hörer in die Versuchung führe, statt ihrer an Apollo und Diana zu denken, hat er aus diesem Grunde und einem anderen Zeugniss der Acta zu Liebe eine besondere Vortragsweise des Carmen saeculare angenommen, die den Fehler des Dichters zwar nicht beseitige aber verringere. Weil nämlich der Bericht der Acta über die Feier an dem Palatinischen Tempel des Apollo Z. 147 f.

[1] Stengel, 'Zum Säcularorakel' Hermes 27 (1892) S. 446ff. tritt für die überlieferte Fassung ein: αἴσια δεχθω θύματα Λητοΐδης, die er mit V. 9f. Εἰλειθυίας ἀρέσασθαι παιδοτόκους θυέεσσιν ὅπῃ θέμις parallelisiert. Mir scheint seine Erklärung keineswegs alle Bedenken zu beseitigen: aber wenn auch, würden auch so Apollo's Opfer von den nächst vorangegangenen der weissen Stiere getrennt, mit denen, die den Eileithyien gebühren, zusammengeordnet erscheinen. [Eben sehe ich, dass auch Hr. v. Wilamowitz selbst im Hermes 27 (1892) S. 648 sich seiner Berichtigung annimmt. 23. Novemb.].

besagt *sacrificio perfecto pueri XXVII .. et puellae totidem carmen cecinerunt; eodemque modo in Capitolio*, woran sich die Worte *Carmen composuit Q. Horatius Flaccus* anschliessen, so hält er dafür, das Carmen saeculare sei Processionslied gewesen und in grossen Pausen auf dem Wege vom Palatin zum Capitol und von da zurück zum Palatin gesungen worden, damit auf diese Weise erreicht werde, dass der mittlere Theil des Gedichtes, der an die Capitolinischen Gottheiten sich wende, Angesichts dieser Gottheiten gesungen, dem Hörer das Verständniss eröffne, das dem Leser durch Schuld des Dichters verschlossen sei. So sinnreich diese Vermuthung ist, die Beifall und Zustimmung bereits bei mehreren Gelehrten gefunden hat[1], so glaube ich doch nicht, dass es nöthig sei, diese Vortragsart zu statuieren, über deren Ausführbarkeit nicht zu streiten ist, wenn auch das Carmen selbst in seiner festen Fügung, die ich darzulegen versuchte, der Annahme nicht gerade Vorschub zu leisten scheint; aber ich meine, dem Dichter in anderer Weise gerecht werden zu können, ohne dass es jener äusseren Krücke des Verständnisses bedurft hätte.

Wir halten fest, was früher bemerkt worden, dass das mit *Roma si vestrum est opus* (V. 37) beginnende Gebet von den vorangegangenen Anrufungen des Apollo und der Diana abgetrennt stehe, und erinnern uns auch, was für das ganze Gedicht zu gelten hat, dass Horaz vom letzten Tag der Festfeier zurückblickend gleichsam den ganzen Inhalt des Festes in seinem Gesange erschöpft und mit den jetzt am Apollotempel dargebrachten Opfern in Verbindung setzt. Wenn er nun dieses Gebet anhebend sagt 'Wenn Rom euer Werk ist, ihr Götter, so gewähret dem römischen Volk was ihm frommt', so hat er sich des Dichterrechts bedient, das Allgemeine statt des Besondern zu setzen, wie doch auch V. 7 *dis quibus septem placuere colles dicere carmen* nicht auf die eben genannten Apollo und Diana eingeschränkt ist und C. 4, 6 *ego dis amicum saeculo festas referente luces reddidi carmen* eine allgemeinere Bedeutung hat (vgl. Sibyllenor. V. 20). Dieses Allgemeine aber auf das gemeinte Besondere zu deuten, war durch den Gang des Festes und die entsprechende Anlage des Gesanges besonders leicht gemacht,

[1] Der Ansicht von Mommsen haben Stengel, Hermes 27 S. 447 n. 2, und besonders Dressel sich angeschlossen, der im Anhang zu Mommsen's Ausführungen in der *Ephem.* 1891 unter der Aufschrift *Nummi Augusti et Domitiani ad ludos saeculares pertinentes* die auf die Saecularia bezüglichen Münzen einer Revision unterzogen, und die S. 313 n. 10 besprochene Münze auf diese Procession der singenden Knaben und Mädchen beziehen zu können geglaubt hat. Ob er die Figuren richtig beschreibt, darüber werde ich mit einem so gewiegten Kenner nicht streiten: aber erklärt, so dass sich darauf bauen liesse, sind sie gewiss noch nicht vollständig; und erscheint mir daher diese Unterlage zu wenig fest, um Schlüsse über die Vortragsart des Horazischen Chorgesangs daraus zu ziehen.

so dass man jetzt, nachdem wir durch die neu aufgefundenen Acta klüger geworden sind, glauben möchte, man hätte auch früher einsehen müssen, dass, nachdem Ilithyia, Parcae, Ceres vorangegangen, mit Diana und Apollo aber geschlossen wird, die *di* der Mitte die Hauptgottheiten des Festes, Jupiter und Juno, seien. Denn dass dies Horatius' Meinung ist, dafür giebt uns auch hier das C. 4, 6 einen nützlichen Fingerzeig, das zwar den Apollo feiert, weil er den Achill erschlagen und so Rom's Gründung durch Aeneas ermöglicht habe, aber nicht unterlässt, die glückliche Ausführung von Jupiters Zustimmung und Genehmigung zu leiten: *ni tuis* (Phoebi) *flexus Venerisque gratae vocibus divum pater adnuisset rebus Aeneae potiore ductos alite muros* (V. 21 ff.). Nun hätte freilich Horaz, wie er allgemein mit *di* begann, so auch mit einer allgemeinen Bezeichnung der Opfer seinen Gedankenzug beschliessen können ('Habt ihr Götter den Aeneas geleitet, so möge Aeneas' Sprössling erlangen um was er unter Opferdarbringung euch anfleht'), zumal, wie wir aus den Acta erfahren, Augustus die sämmtlichen Opfer dargebracht hatte, er allein oder er und Agrippa (Mommsen, *Ephem.* S. 260). Allein obwohl damit der Gleichartigkeit des Ausdrucks besser gedient war, zog es Horatius vor, damit die allgemeine Bezeichnung der *di* ihre besondere Beziehung auf die Capitolinischen Gottheiten erhalte, in den *bobus albis* ein bestimmtes, diesen Göttern dargebrachtes Opfer zu nennen, das überdies einem Jeden, der es zwei oder einen Tag zuvor mit angesehen, in lebendiger Erinnerung haften musste, auch wenn jetzt das Lied nicht Angesichts des Capitolinischen Jupiter gesungen wurde. Und wie diese Nennung des Opfers dem Hörer wie dem Leser das Verständniss auch des Vorangegangenen eröffnet, so gewährte es auch dem Dichter angemessenen Fortschritt von der Capitolinischen Opferfeier zu den jetzt am Palatin dargebrachten Opfer, und gewinnt auch so das ganze Gebet innerlich festen Zusammenschluss. Was aber die Worte der Acta betrifft *eodemque modo in Capitolio* (scil. *carmen cecinerunt*), aus denen Hr. Mommsen den Gedanken an Processionslied geschöpft hat, so bin ich geneigter nach dem Wortlaut[1] wiederholten Vortrag des ganzen Liedes zu verstehen, nur nicht als integrierenden Theil der religiösen Feier, sondern als ein Corollarium, das dem grossen Erfolg des Gedichtes eingeräumt wurde. Horaz war selbst mit seiner Dichtung nicht unzufrieden, die gewiss auch den Intentionen des Augustus entsprach. In dem C. 4, 6, das nur kurze Zeit vor der Aufführung des Carmen saeculare gedichtet worden, wendet sich Horaz an Apollo, der wie er Antheil habe an der Gründung Roms, so auch das dem Andenken

[1] Vgl. Z. 109 *eodemque modo sellisternia matres familiae habuerunt*, das mit Z. 101 zu vergleichen. Vgl. auch Z. 82.

an die Gründung der Stadt gewidmete Festlied schirmen werde (V. 27): *Dauniae defende decus camenae*, dann aber mit den Worten (V. 29) *spiritum Phoebus mihi, Phoebus artem carminis nomenque dedit poetae* an den Chor der Knaben und der Mädchen, welche das Lied zu singen auserwählt sind, *virginum primae puerique claris patribus orti . . . Lesbium servate pedem meique pollicis ictum* usw. Die Säcularode, erkennt man, liegt fertig und ist zu des Dichters eigener Befriedigung gerathen: was noch erübrigt, ist der Erfolg der Aufführung, und diesen sich zu sichern, hat er des Gottes Hülfe angerufen und ermahnt eindringlich den Chor, es an sich nicht fehlen zu lassen. Aber er setzt Hoffnung auf das Gelingen: den Mädchen, die im Chore singen, eröffnet er die Aussicht: *nupta iam dices 'ego dis amicum saeculo festas referente luces reddidi carmen docilis modorum vatis Horati'*[1]. Und die Hoffnung hat ihn nicht getäuscht: Gedicht und Gesang muss mit gleichem Beifall aufgenommen sein, wenn anders C. 4, 3 nichts ist als der Widerhall von dem grossen Erfolge, den das Säcularlied seinem Dichter eingetragen[2]. Wäre es bei dieser Sachlage undenkbar, dass, wie Terentius' Eunuchus, wie Aristophanes' Frösche des grossen Beifalls wegen an demselben Tag und Fest ein da capo erlebten, von dem die Aufführungsberichte melden, so auch dem Carmen saeculare, um

---

[1] Ich sehe daher auch in diesem Gedicht so sehr ein festgefügtes Ganze, dass ich der Annahme nicht beitreten kann, der jüngst auch M. Hertz sich angeschlossen, dass das Gedicht in zwei zu zerlegen sei, deren eines die VV. 1—28, das andere den Rest umfasse. Dieses erste, das nach volltönender Lobpreisung des Apoll nichts weiter besagt als *Dauniae defende decus camenae* (V. 27), bliebe unklar und empfinge doch erst aus dem zweiten sein Verständniss, aus dem wir entnehmen, dass es das Lied sei, welches *saeculo festas referente luces* (V. 42) gesungen werden soll; und dass nun auch die ganze Ausführung über Phoebus, den Bezwinger des Achill, aus dem Gedanken an die Gründung Roms hervorgegangen, der die Säcularfeier eingegeben, entnimmt man in diesem Zusammenhang zwar auch den VV. 21—24, aber man entnimmt es noch deutlicher, wenn man damit das Säcularlied selbst (V. 37 ff.) vergleicht. Bei so enger Gedankenverbindung kann der rein äusserliche Umstand, dass V. 29 ff. die Anrede wechselt, kein Bedenken erregen, zumal auch dies aus der Grundstimmung des Gedichtes sich fast nothwendig ergab.

[2] Das Säcularlied ist freilich hier nicht genannt. Aber wenn Horaz singt:

Romae, principis urbium,
dignatur suboles inter amabiles
15 *vatum ponere me choros,*
et iam dente minus mordeor invido

und wieder

21 *totum muneris hoc tuist,*
quod monstror digito praetereuntium
Romanae fidicen lyrae

so ist nicht zu verkennen, es muss etwas geschehen sein, das ihm diesen Ausdruck befriedigten Hochgefühls eingegeben hat. Und fragt man, was das gewesen sein könne, so kann bei einer in das vierte Buch aufgenommenen Ode die Antwort nicht anders lauten als der Erfolg des Säcularliedes.

dem beim Fest versammelten Volk diesen Genuss noch einmal zu bereiten, eine wiederholte Aufführung zu Theil geworden und die Quindecimviri, als sie den Bericht über das abgehaltene Fest aufsetzten, diese Nachricht zugleich mit des Dichters Namen zu verzeichnen werth gefunden? Dass dazu nicht der Palatinische Tempel sondern das Capitol gewählt ward, konnte äussere Gründe haben, und genügend wäre allein, dass die zweite Aufführung eben nicht als ein Theil des Festes angesehen werden sollte. Auch so hätten wir den Acta zu danken, dass sie uns diese des Interesses nicht ermangelnde Thatsache aufbewahrt, und Hrn. Mommsen, dass er durch seine Behandlung auch dieser Fragen die Aufmerksamkeit der Gelehrten dahin gelenkt hat, die nicht verfehlen werden, die hier angeregten Zweifel endgültig zu erledigen.

Die Unterlage des Laertius Diogenes.

Von H. Usener.

(Vorgelegt am 17. November [s. oben S. 983].)

Die antike Überlieferung über die Geschichte der griechischen Philosophie spaltet sich bekanntlich in zwei selbständig neben einander herlaufende Arme: sie war entweder doxographisch oder biographisch. Jene Strömung hat durch Herm. Diels nicht nur die treffende Bezeichnung, sondern auch eine so erschöpfende Beleuchtung erhalten, dass ich von jeder Bemerkung absehen kann. Die biographische Geschichtsschreibung wurde aus der isolirenden Behandlungsweise, in welcher noch die umfassenderen Schriftsteller der älteren Generation, ein Antigonos von Karystos und ein Satyros sich gefallen hatten, herausgeführt und in feste, geschlossene Form gebracht durch Sotion.[1] Er führte als Ordnungsprincip die Abfolge von Lehrer und Schüler, die Succession (διαδοχή) ein; sein ausführliches Werk trug ebenso wie viele gleichartige Schriften der Nachfolger geradezu den Titel Διαδοχαί. Den Faden, an welchen die einzelnen Biographien aufgereiht wurden, bildeten zwei Successionsreihen,[2] eine ionische, die mit Anaximandros dem Schüler des Thales anhob, durch Vermittelung des Archelaos den Sokrates einreihte und von diesem die verschiedenen Linien der Sokratischen Schulen, vor allem Akademie und Peripatos, Kynismus und Stoa ausgehen liess; und eine italische, die an Pythagoras und seine Schule die Eleaten, an diese die Atomisten und daran einerseits die Skeptiker, andererseits Epikur anknüpfte. Das grundlegende Werk des Sotion fand schon in der nächsten Generation, unter dem sechsten Ptolemaeer (181—146), einen Epitomator in Herakleides Lembos, dem Sohn eines Serapion, und noch spätere Darsteller dieser Successionsgeschichte, wie Nikias und Hippobotos, werden in einer Weise mit Sotion zusammen genannt, welche keinen Zweifel daran lässt, dass ihre Arbeiten das Werk des Sotion oder vielmehr den

[1] Vergl. H. Diels, Doxographi S. 147 ff.

[2] Genaueres gibt Rohde in den Verhandluugen der 34. Philologen-Versammlung zu Trier 1879 S. 81 ff.

Heraklidischen Auszug daraus zur Unterlage hatten.[1] Doch würde es ein Irrthum sein daraus zu folgern, dass durch Sotion die Arbeit in dieser biographischen Darstellung der griechischen Philosophie abgeschlossen gewesen wäre und alle weitere Schriftstellerei nur in Auszügen oder Abschriften bestanden hätte. Um davon nicht zu reden, dass das Leben der Philosophie um 200 v. Chr. nichts weniger als abgeschlossen war, es blieb den Nachfolgern noch manche Gelegenheit zu selbständiger Förderung. Namhafte Männer wie Herakleitos[2] und Diogenes von Apollonia hatten sich nicht ohne weiteres dem Diadochensystem anpassen lassen; bei Diogenes scheint das erst dem Antisthenes gelungen zu sein,[3] der nicht füglich vor dem Jahre 50 v. Chr. geschrieben haben könnte. wenn er wirklich gegen das Homonymenwerk des Demetrios polemisirte, wie Nietzsche meinte.[4] Vor allem wurde in späterer Zeit das Bedürfniss empfunden, genauere Überblicke über die Lehrmeinungen der einzelnen Philosophen und Schulen zu erhalten. Das umfassende Werk, das in Sullanischer Zeit auf der Grundlage Theophrast's geschaffen und durch den Auszug erst des Aëtios, dann des sogenannten Plutarch auf uns gebracht wurde, und vergleichende Darstellungen der von den maassgebenden Schulen verfochtenen Lehren, wie sie Antiochos von Askalon zu geben pflegte und in Augusteischer Zeit Didymos Areios herstellte, mochten dazu

[1] Nikias: s. Athen. IV p. 162[e] *ὡς Νικίας ὁ Νικαεὺς ἱστορεῖ ἐν τῇ περὶ τῶν φιλοσόφων ἱστορίᾳ καὶ Σωτίων ὁ Ἀλεξανδρεὺς ἐν ταῖς Διαδοχαῖς* und XI p. 505[b] *ὡς Νικίας ὁ Νικαεὺς ἱστορεῖ καὶ Σωτίων.* Hippobotos: Laert. Diog. 9, 115 *ὡς δὲ Ἱππόβοτός φησι καὶ Σωτίων.* U. v. Wilamowitz, Antigonos von Karystos (Philol. Untersuchungen IV) S. 105 Anm. 4 denkt an 'namentliche Anführung' Sotion's.

[2] S. Krische's Forschungen S. 58.

[3] Nach Laert. Diog. 9, 57.

[4] Nietzsche, Rhein. Mus. 24, 203 f., seine Annahme beruht auf Laert. Diog. 9, 27: aus demselben 6, 87 f. 9, 35 könnte man aber mit gleichem Recht das umgekehrte schliessen. Eher dürfte man aus dem Homonymenverzeichniss bei L. D. 6, 19 *καὶ Ῥόδιός τις ἱστορικός* entnehmen, dass Demetrios Magnes den Diadochenschriftsteller nicht kannte und nur den von Polybios 16, 14 f. genannten Geschichtsschreiber erwähnt. Mir scheint auch dies eine zweischneidige, unbrauchbare Waffe. Zeller hat in diesen Sitzungsberr. 1883 S. 1069 f. die Fälschung der von Phlegon aus dem Peripatetiker Antisthenes berichteten Wundergeschichte treffend nachgewiesen. Aber den Diadochenschriftsteller mit dem älteren Rhodischen Geschichtsschreiber zu identificiren, dafür reicht das Praedicat *ὁ περιπατητικὸς φιλόσοφος* nicht aus, und dagegen scheinen mir Bedenken zu sprechen, die sich aus der Geschichte der Diadochenschriftstellerei ergeben. Auf die Fabulistik des Diadochenschriftstellers hat Diels in den Verhandlungen der 35. Philol.-Vers. zu Stettin S. 103 Anm. 24 ein Streiflicht geworfen. Wie wenn er (so meinten schon Jonsius und Nietzsche a. a. O. 204) eins wäre mit dem Peripatetiker Phlegon's und in der Zeit des Mithridatischen Krieges jene Geschichtsfälschung sich erlaubt hätte, die zwar dem Zeitraum, der von dem Rhodischen Historiker des Polybios behandelt war, nicht fremd ist, aber zur Insel Rhodos gar keine Beziehung hat? Weder der Antisthenes Phlegon's noch der Verfasser der *Διαδοχαί* ist als Rhodier bezeugt.

beigetragen haben, das Interesse am eigentlichen Inhalt der Geschichte der Philosophie wieder zu beleben. Die jüngeren Compilatoren konnten nicht umhin diesem Bedürfniss entgegenzukommen, und so nahmen die vorher wesentlich biographischen Darstellungen seit der Augusteischen Zeit unwillkürlich einen wachsenden Bestandtheil doxographischer Überlieferung in sich auf.

Von der überaus reichen Litteratur, die durch Sotion hervorgerufen war, ist uns nur das Werk des Laertius Diogenes erhalten. Es hat die Vorgänger in Schatten gestellt und verdrängt, nicht weil es das beste, selbständigste oder übersichtlichste, sondern weil es das vollständigste seiner Art war. Die doxographischen Übersichten fand man darin aus einer zweiten, specielleren Quelle ergänzt[1]; zur Dogmatik der grossen Schulen war Diokles' Ἐπιδρομή herangezogen, für Epikuros sogar vier kleine Schriften des Meisters eingelegt und dadurch vor dem Untergang bewahrt, die den Schulgründer mit eigenen Worten den Überblick seiner Lehre geben lassen sollten; und, was den grösseren Theil der Benutzer immer am meisten anzog, das Biographische und Anekdotenhafte hatte zu allem, was inzwischen hinzugewachsen war, eine beträchtliche Vermehrung erhalten durch den reichen Ertrag, den Favorinus' Sammlung geistvoller Aussprüche (Ἀπομνημονεύματα) und 'Mannigfaltige Geschichte' dem Compilator geboten hatten. Wir dürfen uns Glück wünschen, dass Sotion's Werk uns nicht in einem dürftigen älteren Auszug sondern in der reichhaltigsten Umgestaltung, die es im Alterthum erfahren hat, überliefert worden ist.[2] Wir werden in dieser Erkenntniss auch dankbarer sein gegen einen Schriftsteller, dessen Nachlässigkeit und Unordnung allenthalben die Benutzung ernstlich erschwert. Diese Mängel, die unzertrennbar waren von der ganzen Überlieferungsgeschichte dieses Litteraturzweigs, lassen sich durch genaue Interpretation und Quellenforschung heben.

Wie der Mann seine Schrift hergestellt hat, tritt am handgreiflichsten hervor in seinem Abschnitt über die Epikurische Ethik.[3] Er hat ein älteres Werk gleicher Art vorgenommen, einzelnes gestrichen, seine zahlreichen Zusätze theils am Rande beigeschrieben, theils auf eingelegten Blättern gegeben, wenig bemüht um sachgemässe Einfügung: die Herstellung des Zusammenhangs, der einheitlichen Schrift blieb thatsächlich den Schreibern und ihrem Dictator überlassen. Bei dieser Entstehung liegt es auf der Hand, dass das einfach

---

[1] S. Diels, Doxographi Gr. p. 163 ff.

[2] Ich freue mich darin mit v. Wilamowitz' Antigonos v. Kar. S. 328 übereinzustimmen.

[3] S. Epicurea p. XXVII ff.



hinübergenommene Werk des Vorgängers in der neuen, unter des Laertius Namen erschienenen Gestalt nicht genannt und als Autorität angezogen sein kann. Aber je unselbständiger Laertius gegenüber dem Grundstock seiner Schrift verfahren ist, um so lebhafter empfinden wir das Bedürfniss, den Verfasser dieser Unterlage und damit den ungenannten Gewährsmann für einen grossen Schatz geschichtlicher Nachrichten zu ermitteln. Die Erwägung, dass seit dem Epitomator Sotion's die Vorgänger des Laertius doch auch im Wesentlichen nur einer den anderen abgeschrieben haben, kann dieses Wissensbedürfniss zwar etwas abkühlen, aber nicht gänzlich unterdrücken. Es war daher sehr natürlich, dass seit V. Rose zuerst die Frage gestreift, ein wahrer Wettstreit zur Auffindung der Quelle des Laertius sich erhoben hat. Die Namen freilich, auf die man verfiel, Demetrios und Diokles aus Magnesia, Favorinus, führten in die Irre; es sind Schriftsteller, die, wie Favorinus, sicher erst von Laertius oder, wie die beiden ersteren, vermuthlich schon von seinem Quellenschriftsteller zur Ergänzung der älteren Unterlage benutzt worden sind.

Wir müssen, wenn wir der Frage näher treten wollen, ausgehen von der selbstverständlichen Einsicht, dass ein Schriftsteller nicht sich selbst als Zeugen dessen was er schreibt nennen kann. Nicht nach dem Namen, sondern nach stehen gebliebenen Beziehungen und Anspielungen, welche uns die Person des älteren Verfassers näher bringen können, haben wir bei Laertius Diog. Umschau zu halten. Es fehlt nicht ganz daran: und in einem Falle wenigstens ist die Sachlage klar und anerkannt. Wenn gegen Ende der Einleitung Laertius berichtet, dass 'vor Kurzem' (πρὸ ὀλίγου) eine eklektische Schule von dem Alexandriner Potamon gegründet worden sei, wird Niemand, der weiss, dass Potamon der Zeit des Augustus angehört, das als ein Wort des Laertius in Anspruch nehmen.[1] So gut als es diesen 'Verfasser' nicht gestört hat, dass seine Schreiber die Epikurischen Einlagen mit Haut und Haar, die Randscholien mitten im Text, wiedergaben, konnte es ihm begegnen, dass er Beziehungen seines Quellenschriftstellers, die mit seinen eigenen Verhältnissen unvereinbar waren, übersah und fortpflanzen liess.

Wir ersehen ferner aus L. D. 3,47, dass das ältere Werk einer Dame gewidmet war, welche für Platon schwärmte[2]; und da gerade

[1] Laert. D. 1,21 ἔτι δὲ πρὸ ὀλίγου καὶ ἐκλεκτική τις αἵρεσις εἰσήχθη ὑπὸ Ποτάμωνος τοῦ Ἀλεξανδρέως vergl. Suidas u. Ποτάμων. Richtig hat über die Natur dieser Worte schon Nietzsche, Rhein. Mus. 24, 205 f. geurtheilt, ebenso Diels, Doxogr. S. 81, Anm. 4; Zeller, Philos. d. Gr. III 1³, S. 617 f. und v. Wilamowitz, Antigonos v. Kar. S. 327 Anm. 8. Vergl. unten S. 1033, Anm. 1.

[2] Vergl. Epicurea p. XXXIII, und über die Benutzung des Thrasyllos Nachr. v. d. Göttinger Gesellschaft der Wissensch. 1892 N. 6 S. 210 ff.

hier des Thrasyllos Einleitung in das Studium Platon's benutzt wird, so ergibt sich weiter, dass diese Darstellung der griechischen Philosophie erst nach der Regierungszeit des K. Tiberius abgefasst sein kann. Unbeachtet aber blieb bisher meist eine Andeutung, weil sie in der Regel missverstanden wurde. Ein dem Kaiser Tiberius, dem bekannten Förderer des Studiums Alexandrinischer Poesie gewidmeter Commentar zu Timon's Sillen wird 9,109 mit den Worten angeführt: Ἀπολλωνίδης ὁ Νικαεὺς ὁ παρ' ἡμῶν ἐν τῷ πρώτῳ τῶν εἰς τοὺς σίλλους ὑπομνημάτων, ἃ προσφωνεῖ Τιβερίῳ Καίσαρι, φησὶ κτλ. An dem παρ' ἡμῶν hatte schon Menagius Anstoss genommen; er vermuthete πρὸ ἡ., und diese Vermuthung ist auch später nachgesprochen worden. Allmählich hat man eingesehen, dass ein triftiger Grund zur Änderung nicht vorliegt, und zu verstehen gesucht. Bergk glaubte darin eine Beziehung auf die philosophische Secte des Verfassers sehen zu sollen.[1] Das liesse sich hören, wenn Apollonides Philosoph und nicht vielmehr Grammatiker gewesen wäre.[2] Indess sehe ich einen Einwand voraus. Wenn den Zusatz ὁ παρ' ἡμῶν ein späterer, nicht hinlänglich unterrichteter Anhänger der skeptischen Schule machte, so konnte er auf die einfache Thatsache hin, dass Apollonides über Timon geschrieben, denselben als einen der seinen in Anspruch nehmen: ‘ein Skeptiker wie wir’. So hat in der That C. Wachsmuth geurtheilt, der die Vermuthung aufstellte, der gute Laertius selbst sei ein Skeptiker gewesen.[3] Dass dazu sein Abschnitt über die Skeptiker nicht stimmt, brauche ich nicht näher zu zeigen.[4] U. v. Wilamowitz schrieb den Ausdruck auf Rechnung des späten Skeptikers, dem Laertius die bis auf Sextus empiricus und dessen Schüler hinabreichende Successionsliste dieser Schule (9,116) entnahm.[5] Aber diese Liste steht nicht in innerem Zusammenhang mit dem vorhergehenden, und ist Zuthat des letzten Herausgebers Laertius, vielleicht aus einer gar nicht öffentlich umlaufenden Quelle. Eine Bezeichnung der Secte konnte mit dem Ausdruck also in keiner Weise bezweckt sein. Aber was hindert anzunehmen, dass damit der von Laertius ausgeschriebene Schriftsteller seine Heimath andeuten wollte? So verstand C. Wachsmuth[6] in seiner ersten Bearbeitung der Sillen; ebenso, wie wir jüngst erfahren haben,

---

[1] Bergk, Opusc. phil. 2,300.

[2] Vergl. auch Priscianus de figuris numerorum 6 in Keil's Gramm. lat. III p. 407, 2.

[3] Wachsmuth im Corpusculum poesis epicae ludibundae, fasc. II p. 32.

[4] Vergl. Epicurea p. XXII und Susemihl's Gesch. d. griech. Litteratur in der Alexandrinerzeit I S. 109 Anm. 505.

[5] v. Wilamowitz, Antigonos von Karystos S. 32.

[6] De Timone Phliasio (Gratulationsschrift des Bonner philol. Seminars zu Welcker's Professorenjubilaeum 1859) p. 27 ‘verbis istis voluit fortasse Diogenes Apollonidem municipem suum dicere’. Reiske's Bemerkung theilt Diels im Hermes 24, 324 mit.

schon J. J. Reiske: nur dass beide an Laertius selbst dachten. Später hat W. den gesunden Gedanken fallen lassen. Fr. Nietzsche hatte diese Erklärung kurzweg unmöglich genannt.[1] Aber was in aller Welt kann denn ὁ παρ' ἡμῶν anders heissen als 'der von uns ausgegangene' d. h. in diesem Falle 'unser ehemaliger Mitbürger' oder 'unser Landsmann'? Jedem Schüler, der Xenophon gelesen, ist dieser den verschiedensten Beziehungen des Ausgehens von einer Seite sich anschmiegende Gebrauch der Praeposition παρά mit dem Genetiv bekannt. Man wird vielleicht einwenden, dass auf diese Weise die Bithynische Heimath doppelt ausgedrückt würde. Allerdings, aber aus gutem Grunde. Der Schriftsteller nennt zuerst in der üblichen Form des genauen Citats seinen Gewährsmann 'Apollonides aus Nikaia', um dann sich und sein nächstes Publicum in eine ethische Beziehung zu demselben zu setzen und mit einem gewissen Stolz hinzuzufügen 'unser Landsmann'. Dieselbe Häufung, nur umgekehrt, findet man bei Platon im Sophist p. 242[d] τὸ δὲ παρ' ἡμῶν Ἐλεατικὸν ἔθνος ἀπὸ Ξενοφάνους ... ἀρξάμενον: unsere Handschriften bezeugen hier den Genitiv, der, weil er nicht verstanden wurde, schon bei Eusebios und dann seit Heindorf von den neueren Herausgebern durch ἡμῖν ersetzt wurde.

In dem Werk des Laertius Diogenes werden ausser Sotion und Herakleides Lembos folgende Diadochenschriftsteller zur Ergänzung herangezogen: Alexander (Polyhistor), Antisthenes, Diokles, Hippobotos, Philodemos (von dessen Compilation uns nun die beiden Rollen der Akademie und Stoa vorliegen) und Sosikrates. Das sind denn auch ungefähr alle Vertreter dieses Litteraturzweiges, die wir kennen. Denn das gleichartige Werk des Rhodiers Iason, des Neffen des Poseidonios, hat keine Spur hinterlassen; wir kennen nur eben den Buchtitel aus Suidas, angeführt wird es meines Wissens nirgends. Aber eine Quelle dieser Art ist allerdings noch übrig, das von Athenaios benutzte Handbuch: die Διαδοχαί des Νικίας ὁ Νικαεύς. Laertius Diogenes nennt ihn nirgends: er kennt ihn zu gut, er lässt ihn an seiner Statt sprechen. Das ist die einfache und, wie mir scheint, einwandfreie Lösung der vielbehandelten Frage. Ich freue mich damit schon vor der Veröffentlichung dieser Zeilen nicht allein zu stehen. Dass ὁ παρ' ἡμῶν aus der Feder des Nikias stamme, hat schon H. Diels erkannt und an einem Orte, wo es mir bis jetzt entgangen war, geäussert.[2]

Ihre Richtigkeit muss sich durch die Vergleichung dessen, was aus Nikias bezeugt wird, mit den bezüglichen Angaben des Laertius bewähren. Nur dürfen wir bei dieser Prüfung nicht übersehen, dass

[1] Nietzsche im Rhein. Mus. n. F. 24, 206: 'at hoc verba non significant'.

[2] In einer Bemerkung zu 'Reiskii animadversiones in Laertium Diogenem', Hermes 24, 324f.

unser Laertius, den wir doch frühestens unter Elagabal und Alexander Severus uns thätig denken dürfen, von dem Schriftsteller der Neronischen Zeit durch anderthalb Jahrhunderte getrennt ist, also das Werk seines Vordermannes schwerlich in seiner ursprünglichen Gestalt, sondern in einem Auszug vor sich gehabt haben wird. Ich stelle zu unbefangener Prüfung die Angaben des Athenaios und die Stellen des Laertius zusammen.

I. Ath. XI, p. 505^bc πρὸ γὰρ αὐτοῦ (Πλάτωνος) τοῦθ᾽ εὗρε τὸ εἶδος τῶν λόγων ὁ Τήιος Ἀλεξαμενός, ὡς Νικίας ὁ Νικαεὺς ἱστορεῖ καὶ Σωτίων. Ἀριστοτέλης δ᾽ ἐν τῷ περὶ ποιητῶν οὕτως γράφει· Οὐκοῦν οὐδὲ ἐμμέτρους κτλ.

L. D. 3, 47 f. διαλόγους τοίνυν φασὶ πρῶτον γράψαι Ζήνωνα τὸν Ἐλεάτην· Ἀριστοτέλης δ᾽ ἐν πρώτῳ περὶ ποιητῶν Ἀλεξαμενὸν Στυρέα ἢ Τήιον, ὡς καὶ Φαβωρῖνος ἐν Ἀπομνημονεύμασι.

II. Ath. XI, p. 506^c ὁ γὰρ δεύτερος (Ἀλκιβιάδης Πλάτωνος) ὑπό τινων Ξενοφῶντος εἶναι λέγεται, ὡς καὶ ἡ Ἀλκυὼν Λέοντος τοῦ Ἀκαδημιακοῦ, ὥς φησι Νικίας ὁ Νικαεύς.

L. D. 3, 59 nennt den Alkibiades II. ohne pinakographisches Bedenken.

Ders. 3, 62 ὧν ἡ Ἀλκυὼν Λέοντός τινος εἶναι δοκεῖ, καθά φησι Φαβωρῖνος ἐν τῷ ε̄ τῶν Ἀπομνημονευμάτων.

III. Ath. XIII, p. 592^a καὶ Βίων δ᾽ ὁ Βορυσθενίτης φιλόσοφος ἑταίρας ἦν υἱὸς Ὀλυμπίας Λακαίνης, ὥς φησι Νικίας ὁ Νικαιεὺς ἐν ταῖς τῶν φιλοσόφων διαδοχαῖς.

Vergl. Bion bei L. D. 4, 46 μήτηρ δὲ οἵαν ὁ τοιοῦτος ἂν γήμαι, ἀπ᾽ οἰκήματος.

IV. Ath. IV, p. 162^e ἦν γὰρ (Περσαῖος) ὄντως οἰκέτης γεγονὼς τοῦ Ζήνωνος, ὡς Νικίας ὁ Νικαεὺς ἱστορεῖ ἐν τῇ περὶ τῶν φιλοσόφων ἱστορίᾳ καὶ Σωτίων ὁ Ἀλεξανδρεὺς ἐν ταῖς Διαδοχαῖς.

L. D. 7, 36 Περσαῖος Δημητρίου Κιτιεύς, ὃν οἱ μὲν γνώριμον αὐτοῦ (Ζήνωνος), οἱ δὲ οἰκέτην ἕνα τῶν εἰς βιβλιογραφίαν πεμπομένων αὐτῷ παρὰ Ἀντιγόνου.

V. Ath. X, p. 437^ef ἦν δὲ ὁ Διονύσιος ἔτι ἐκ νέου, ὥς φησι Νικίας ὁ Νικαεὺς ἐν ταῖς Διαδοχαῖς, πρὸς τὰ ἀφροδίσια ἐκμανής, καὶ πρὸς τὰς δημοσίας εἰσῄει παιδίσκας ἀδιαφόρως. καί ποτε πορευόμενος μετά τινων γνωρίμων ὡς ἐγένετο κατὰ τὸ παιδισκεῖον, εἰς ὃ τῇ προτεραίᾳ παρεληλυθὼς ὤφειλε χαλκοῦς, ἔχων τότε κατὰ τύχην ἐκτείνας τὴν χεῖρα πάντων ὁρώντων ἀπεδίδου.

L. D. 7, 167 εἴς τε τὰ χαμαιτυπεῖα εἰσῄει καὶ τἄλλα ἀπαρακαλύπτως ἡδυπάθει.[1]

---

[1] Vergl. v. Wilamowitz, Antigonos von Kar. S. 125.

Durchweg gibt sich bei dieser Vergleichung die Fassung des Laertius als die verkürzte zu erkennen. Besonders lehrreich ist der erste Fall, wo die beiden Zeugen sich ergänzen; und es ist wichtig, dass derselbe sich gerade in dem Abschnitt über Platon findet, den der Vorgänger mit der Apostrophe an die Platonbegeisterte Dame einleitete. Hier hat Laertius den Aristotelischen Schrifttitel genauer bewahrt, aber er gibt nur den Inhalt des Zeugnisses an, während Ath. aus Nikias den Wortlaut des Aristoteles beisetzt. Die Variante der Heimathsangabe (Styra statt des Aristotelischen Teos) hat dann Laertius aus Favorinus zugesetzt, den er nicht unterlässt als Mitzeugen (*καὶ*) zu nennen. Der ungenügende Einklang bei Nr. II darf nicht auffallen. Das verkürzte Exemplar des Laertius hatte in den beiden Listen der Platonischen Werke (3, 58—61 die in Tetralogien geordneten, 62 die *νόθοι*) jede Angabe eines pinakographischen Zweifels oder abweichender Verfassernamen unterdrückt; und nur für die Alkyon holt das dann L. aus Favorinus nach. Bei Bion (Nr. III) giebt L. statt der überkommenen Angaben über die Eltern, wie sie Nikias hatte, das werthvollere Fragment des Bionischen Briefs an Antigonos Gonatas, ob aus Favorinus? Diese Einlage scheint es bewirkt zu haben, dass der alte Bestand, sei es von den Schreibern, sei es von Laertius selbst, unterdrückt wurde. Die beiden weiteren Fälle sprechen für sich selbst.

Eine Anführung macht Schwierigkeit:

VI. Ath. VI p. 273[d] *ὁ δὲ Ποντικὸς Ἑστιαῖος καλῶς ἐκαυχᾶτο μήτε ἀνατέλλοντα μήτε καταδυόμενόν ποτε τὸν ἥλιον ἑωρακέναι διὰ τὸ παιδείᾳ παντὶ καιρῷ προσέχειν, ὡς ὁ Νικαεὺς Νικίας ἱστορεῖ ἐν ταῖς Διαδοχαῖς.*

Jonsius bezog dies auf Hestiaios aus Amisos, den Lehrer des Tyrannion in der grammatischen Kunst, und meinte daraus eine Zeitgrenze für Nikias zu gewinnen[1]. Aber wie kam der Grammatiker in die *Διαδοχαὶ φιλοσόφων* herein? Der bekannte Schüler Platon's stammte aus Perinthos in Thrakien, war also *Προποντιος*, nicht *Ποντικός*; überdies wird er bei Laertius 3, 46 gerade so wie in Philodemos' Buch über die Akademie (col. 6, 3) mit einfacher Namensnennung *Ἑστιαῖος Περίνθιος* abgethan, und es ist wenig wahrscheinlich, dass ihm von Nikias ein besonderer Excurs gewidmet worden wäre. Das Räthsel hellt sich vielleicht bei genauerer Besichtigung der Athenäusstelle auf. Es wird dort der Fleiss des Hestiaios in einen beabsichtigten Gegensatz zur Schwelgerei des Sybariten Smindyrides gesetzt, eines seit langem in der moralischen Populärschriftstellerei geläufigen Beispiels.

---

[1] Jo. Jonsius, De scriptoribus historiae philos. l. IV c. 39, t. II p. 262 der zweiten Ausgabe.

Zu einem solchen Gegensatze konnte Nikias nur in dem Vorwort Raum finden, wenn er dort den Gemeinplatz über das Streben nach Bildung und Wissenschaft erörterte. Das ganze Vorwort, an die Freundin Platon's gerichtet, musste selbstverständlich, wenn es nicht schon vom Epitomator preisgegeben war, von Laertius gestrichen werden. Es hindert nun nichts mit Jonsius unter dem Pontiker den Amisener zu verstehen.

Auf indirectem Wege gewinnen wir noch zwei Fragmente des Nikias, welche den angenommenen Zusammenhang zwischen Laertius und Nikias besonders deutlich zeigen:

VII. Ath. IV, p. 163^{f} Σωσικράτης δ' ἐν τρίτῳ φιλοσόφων διαδοχῆς βαθεῖ πώγωνι χρήσασθαι τὸν Διόδωρον (τὸν Ἀσπένδιον 163^{e}) ἱστορεῖ καὶ τρίβωνα ἀναλαβεῖν κόμην τε φορῆσαι, κατά τινα τῦφον τὴν ἐπιτήδευσιν ταύτην εἰσαγαγόντα, τῶν πρὸ αὐτοῦ Πυθαγορικῶν λαμπρᾷ τε ἐσθῆτι ἀμφιεννυμένων καὶ λουτροῖς καὶ ἀλείμμασι κουρᾷ τε τῇ συνήθει χρωμένων.	L. D. 6, 13 Σωσικράτης δ' ἐν τρίτῃ διαδοχῶν Διόδωρον τὸν Ἀσπένδιον καὶ πώγωνα καθεῖναι καὶ βάκτρῳ καὶ πήρᾳ χρῆσθαι (l. χρήσασθαι).
VIII. Ath. X, p. 422^{cd} καὶ Κράτης δ' ὁ κυνικός, ὥς φησι Σωσικράτης ἐν ταῖς διαδοχαῖς, ἐπερράπισε Δημήτριον τὸν Φαληρέασὺν τῇ πήρᾳ τῶν ἄρτων καὶ λάγυνον πέμψαντα οἴνου· 'εἴθε γάρ' ἔφη 'τὰς κρήνας καὶ ἄρτους ἦν φέρειν.'	L. D. 6, 90 Δημήτριον τὸν Φαληρέα πέμψαντα αὐτῷ ἄρτους καὶ οἶνον ὠνείδισεν (Krates) εἰπών· 'εἴθε γὰρ αἱ κρῆναι καὶ ἄρτους ἔφερον'.

Athenaios nennt ausser Nikias überhaupt nur noch zwei Diadochenschriftsteller, Sotion und Sosikrates. Sotion wird zweimal genannt und beidemal im Gefolge des Nikias (Fr. I, IV); den Sotion hat also Athenaios nur in der Gestalt gekannt, die er bei Nikias erhalten hatte (s. oben S. 1024 Anm. 1). Dass er gerade so den Sosikrates nur durch Nikias kannte, das ergeben die Parallelen des Laertius unter Nr. VII und VIII. Es ist also gewiss, dass Athenaios nur ein einziges Handbuch für die biographische Geschichte der Philosophie zu benutzen pflegte, die Diadochen des Nikias. Laertius, der jüngere Zeitgenosse, verwendete eine epitomirte Abschrift desselben Werkes als Unterlage seiner Βίοι καὶ γνῶμαι τῶν ἐν φιλοσοφίᾳ εὐδοκιμησάντων. Das verstehen wir nun. Das Werk des Nikias, gegen Ende der Neronischen Zeit abgeschlossen, war bis in die spätere Antoninenzeit das geachtetste und verbreitetste Handbuch seiner Art, offenbar weil es bis zu Laertius die reichhaltigste Sammlung bot.

Auch anderes wird deutlicher. So die ungleichmässige Fortführung der einzelnen Successionsreihen bei Laertius. Während die

Liste der Skeptiker bis auf Saturninus den Schüler des Sextus, also bis zur Zeit des Laertius herabgeführt ist, waren die Stoiker bis zu Cornutus[1] behandelt, die Akademie nur bis Kleitomachos, der Peripatos gar nur bis zum vierten Schulhaupt Lykon, und die Nachfolger Epikur's nur in ganz summarischem Überblick bis zum vierten Successor Basileides (10, 25) fortgeführt. Sotion hatte noch den Akademiker Lakydes († 215) und den Stoiker Chrysippos († 207) behandelt (L. D. 7, 183 am Ende): die Möglichkeit wenigstens lässt sich nicht abstreiten, dass er die Nachfolge des Aristoteles schon mit Theophrast abgeschlossen hatte.[2] Durchweg ausser bei der Stoa, wo uns die mitten im Schriftenverzeichniss Chrysipp's eintretende Lücke jede Möglichkeit einer Nachprüfung entzieht, lässt sich bei Laertius noch der Schluss des Sotionischen Werks erkennen. In der Akademie sind nach Lakydes freilich noch Karneades († 129) und Kleitomachos mit Biographien bedacht, von den jüngeren Umbildungen der Lehre durch Philon von Larissa und Antiochos aus Askalon ist nicht die Rede. Aber zwischen Lakydes und Karneades liegen zwei Generationen; sie sind in dem Capitel über Lakydes abgethan (4, 60) mit den Worten: *καὶ μόνος τῶν ἀπ' αἰῶνος ζῶν παρέδωκε τὴν σχολὴν* Τηλεκλεῖ *καὶ* Εὐάνδρῳ *τοῖς* Φωκεῦσι· *παρὰ δὲ* Εὐάνδρου *διεδέξατο* Ἡγησίνους Περγαμηνός, *ἀφ' οὗ* Καρνεάδης. Euander war also noch Schulvorstand, als Sotion sein Werk abschloss, und wurde darum einfach erwähnt. Die beiden berühmtesten Nachfolger, Karneades und Kleitomachos, müssen in diese Überlieferung eingeführt sein zu einer Zeit, wo die Kunde von der durch Philon und Antiochos geschaffenen Wandelung noch nicht in weitere Kreise gedrungen war: man denkt unwillkürlich an Alexander Polyhistor. Aber wer immer jene zuerst eingeführt hat, er besass entweder nicht das Pflichtgefühl oder nicht die erforderlichen Hülfsmittel, um die beiden Schulvorsteher zwischen Lakydes und Karneades entsprechend zu bearbeiten. Bei den Skeptikern liegt biographische Überlieferung thatsächlich nur für Pyrrhon und Timon vor. Beim letzteren merkt L. D. 9, 115 an: *τούτου διάδοχος, ὡς μὲν* Μηνόδοτός *φησι, γέγονεν οὐδείς,*

---

[1] S. Val. Rose im Hermes 1, 370 f.

[2] Laert. D. 1, 14 *καταλήγει δὲ ἡ μὲν εἰς* Κλειτόμαχον *καὶ* Χρύσιππον *καὶ* Θεόφραστον *ἡ* Ἰωνική .... 15 *εἰς δὲ* Θεόφραστον *οὕτως·* Πλάτωνος Ἀριστοτέλης, *οὗ* Θεόφραστος. Das beruht jedenfalls auf eben so starker Bevorzugung des Theophrast wie Geringschätzung der Nachfolger; und dies Urtheil wäre eher bei einem Peripatetiker bestimmter Richtung als bei einem dieser Schule indifferent gegenüberstehenden denkbar. Man müsste an Sotion denken, wenn diese Successionsliste nicht schon den Karneades und Kleitomachos hätte. Es ist also eben so möglich und nach meinem Gefühl auch das allein wahrscheinliche, dass der Schriftsteller, welcher die Akademie fortführte, auch der Vater der Schrulle war, den Peripatos nicht über Theophrast hinaus zu führen. Eine Spur davon findet sich bei Laertius insofern, als erst nach Lykon der Phalereer Demetrios und Herakleides (dieser nachweisbar auf der Grundlage Sotion's s. 5, 86) abgehandelt werden.

ἀλλὰ διέλιπεν ἡ ἀγωγή, ἕως αὐτὴν Πτολεμαῖος ὁ Κυρηναῖος ἀνεκτήσατο. ὡς δὲ Ἱππόβοτός φησι καὶ Σωτίων, διήκουσαν αὐτοῦ Διοσκουρίδης Κύπριος καὶ Νικόλοχος Ῥόδιος καὶ Εὐφράνωρ Σελευκεὺς Πραΰλος τε ἀπὸ Τρῳάδος ὃς κτλ.: also nur unmittelbare Schüler des Timon hatte Sotion aufgezählt, aber weder einen Schulnachfolger hervorgehoben, den es nicht gab, noch gar eine Abfolge von Schulnachfolgern vorgeführt. Die Namenliste der Successoren von Euphranor bis Saturninus, die zum Schluss bei L. D. (9, 116) gegeben wird, ist bis zu Ainesidemos handgreiflich ungenügend und lückenhaft; sie kann, wie schon oben S. 1027 bemerkt wurde, erst von Laertius nach einer ihm vielleicht zufällig in die Hände gefallenen Aufzeichnung jüngster Zeit zugefügt sein.

Nikias hatte die Successionen Sotion's zu Grunde gelegt, dergestalt, dass der Benutzer überall, wo kein besonderer Zeuge angerufen war, überzeugt sein durfte, den Bericht des Sotion vor sich zu haben (S. 1023 f.). Sotion's Werk hat daher auch den Rahmen für Nikias' Schrift abgegeben und die Grenzpunkte der einzelnen Reihen bestimmt. Nur für die Stoa hat Nikias eine Ausnahme gemacht, indem er sie bis auf seine Zeit fortführte; er muss der Stoa nahe gestanden, wenn nicht angehört haben. Dass der Akademie Karneades und Kleitomachos zugewachsen sind, ist nicht das Verdienst des Nikias; er hatte sie schon in seiner Vorlage vorgefunden[1].

Was aber für Nikias gilt, die durchgängige Zugrundlegung Sotions, muss auch für seinen Abschreiber Laertius gelten. Es scheint dagegen die Thatsache zu sprechen, dass bei Laertius sowohl Sotion als sein Epitomator Herakleides angeführt werden. Ich will das Gewicht dieses Einwands nicht durch den Hinweis auf einzelne Fälle abschwächen, in welchen die Anrufung des Sotion nachweisbar einem Berichte angehört, der einer ausserhalb der Diadochenschriftstellerei stehenden Quelle entnommen ist.[2] Es mag sein, dass das öfter vorgekommen ist, als wir nachweisen können. Doch werden dadurch schwerlich alle Fälle gedeckt. Aber die Erscheinung lässt sich nicht von einer anderen trennen. Auch die Compilatoren Sotion's bis auf Hippobotos, der zu

[1] Die S. 1032 Anm. 2 besprochene Successionsliste, welche bereits die beiden Akademiker hat, gehört zum älteren Bestand der Einleitung; erst am Ende derselben ist die oben S. 1026 Anm. 1 erwähnte Bemerkung über die eklektische Schule nachträglich angeschoben. Nikias fand also die Übersicht über den Verlauf der Sokratischen Schulen (1, 14 f.) mit dem übrigen schon vor. v. Wilamowitz nahm für jenen Zusatz Hippobotos in Anspruch: das scheint mir nicht eben unmöglich, aber weniger wahrscheinlich. Hippobotos ist von Nikias gewissermaassen collationirt worden, um ihm Ergänzungen und Berichtigungen zu entnehmen, aber wird in der Regel genannt. Die Zeitangabe πρὸ ὀλίγου spricht nicht gegen Nikias, auch wenn er erst um 70 n. Chr. schrieb: er misst das Aufstehen der neuen Schule an der Entstehungszeit der älteren.

[2] So z. B. Laert. 9, 110 ὡς καὶ Σωτίων ἐν τῷ ἑνδεκάτῳ φησίν, was aus der Einleitung des Apollonides zu seinem Sillencommentar stammt.

Rom, gewiss nicht vor Beginn der Kaiserzeit geschrieben hat,[1] werden bei Laertius zur Ergänzung herangezogen. Nach Sotion haben alle Bearbeiter seines Gegenstandes sich nicht an das vollständige Werk, sondern an den Auszug gehalten; ihre Absicht ging darauf, nutzbare Handbücher zu schaffen. Der alte Stock wurde dünner und dünner. Aber wie es bei fortschreitender Verkürzung geht, die verschiedenen aus dem alten Grundstock abgeleiteten Darstellungen bewahrten die eine hier die andere dort mehr des ursprünglichen Stoffes. Es musste eine Zeit kommen, wo das Bedürfniss der Ergänzung und Vervollständigung sich regte. Schon Philodemos zog zu dem Zweck die Chronik des Apollodoros heran. Andere verglichen mit ihrer Vorlage die verwandten Bücher, deren sie habhaft werden konnten, wie der Corrector eines Textes andere Handschriften herbeizieht, und sorgten so für Vervollständigung und Berichtigung der vorliegenden Übersicht. So konnte es kommen, dass sogar die Herakleidische Epitome und in besonderen Fällen das Originalwerk des Sotion zur Ergänzung aufgeschlagen wurde: ebenso wie Sotion's Angaben jüngeren Diadochenschriftstellern entlehnt wurden. Dies ist mit Sotion's Liste der Schüler Timon's geschehen, die in Nikias' Vorlage ausgelassen war und nun von ihm aus Hippobotos nachgetragen wurde (oben S. 1032).

Und in diesem letzten Falle können wir mit Händen greifen, was uns oben (S. 1029f.) die Vergleichung des Athenaios ergab, dass Laertius auch den Nikias nur in einer jüngeren verkürzten Gestalt benutzt haben kann. Dem Bericht des Hippobotos-Sotion wird die Angabe des Menodotos entgegengesetzt, dass Timon überhaupt keine Nachfolge gehabt habe.[2] Das ist der bekannte Empiriker aus der Zeit etwa des Trajan. Die Bemerkung rührt also nicht von Nikias selbst her, und hatte doch schon ihre feste Einfügung in dem von Laertius der Schreiberstube übergebenen Auszug aus Nikias: sie war von einem älteren Leser oder von dem Urheber des verkürzten Exemplars eingetragen worden. In gleicher Weise werden wir die Berücksichtigung des in der Zeit zwischen 70—90 n. Chr. schriftstellernden Juden Justus von Tiberias (L. D. 2, 41), des Plutarch (9, 60) und des der Hadrianischen Zeit angehörigen Sabinus (3, 47) zu beurtheilen haben.

[1] S. Laert. D. 8, 72 über die Statue des Empedokles *πρὸ τοῦ Ῥωμαίων βουλευτηρίου*. Über Hippobotos vergl. v. Wilamowitz im Antigonos S. 103f. 327ff.

[2] Genau genommen besteht zwischen beiden Berichten ein Gegensatz nur im Ausdruck, nicht in der Sache. Auch Sotion hatte mit Timon die Skepsis geschlossen, zwar Zuhörer aber keinen *διάδοχος* genannt..

Ausgegeben am 1. December.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1892.
L.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

1. December. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. E. du Bois-Reymond.

1. Hr. von Sybel las über Mythenbildung in der Gegenwart.

Die Veröffentlichung wird später an einem anderen Orte stattfinden.

2. Hr. Weber liess durch Hrn. Schmidt überreichen eine Abhandlung des Hrn. Prof. Dr. Ernst Leumann in Strassburg über: Jinabhadra's Jîtakalpa.

Die Mittheilung wird in einem späteren Stück erscheinen.

3. Hr. Harnack legte das mit Unterstützung der Akademie gedruckte Werk des Hrn. Dr. Carl Schmidt vor: Gnostische Schriften in koptischer Sprache aus dem Codex Brucianus (Leipzig. 1892).

Ausgegeben am 8. December.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1892.
LI.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

8. December. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Mommsen.

Hr. Dillmann las: Über den neugefundenen griechischen Text des Henoch-Buches.

Die Mittheilung folgt umstehend.

Über den neugefundenen griechischen Text des Henoch-Buches.

Von A. Dillmann.

Das bei den Ausgrabungen in Akhmim im Winter 1886/7 gefundene Pergamentmanuscript von 33 Blättern enthält ausser den Fragmenten des Evangeliums und der Apokalypse des Petrus, über welche Hr. A. Harnack in der Sitzung vom 3. November d. J. Ihnen berichtet hat, als seinen Hauptbestandtheil den Anfang des griechischen Henoch-Buches (Cap. 1—32, 6), und Hr. U. Bouriant hat sich das grosse Verdienst erworben, in den Mémoires publiés par les membres de la Mission archéologique Française au Caire, t. IX fasc. 1 p. 93—136, diesen Text, versehen mit werthvollen einleitenden Bemerkungen, durch einen genauen Abdruck bekannt zu geben. Da ich selbst seiner Zeit das aethiopische Henoch-Buch herausgegeben, auch in's Deutsche übersetzt und erklärt habe,[1] so habe ich diesen Fund mit besonderer Freude begrüsst und ihn einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Die Ergebnisse derselben beabsichtige ich Ihnen hiermit in Kürze darzulegen.

Im Manuscript umfasst der Henoch-Text S. 21—66, während die 20 ersten Seiten die Petrusbruchstücke enthalten. Die ersten $2^1/_2$ Seiten (S. 21—23 Z. 7) geben aber nicht den Anfang des Henoch-Buches, sondern den Abschnitt Hen. 19, 3 (die letzten 4 Worte) bis 21, 9 (die ersten 5 Worte). Dann erst kommt von S. 23 Z. 8 an bis S. 50 Hen. 1, 1—14, 22, und von anderer Hand geschrieben S. 51—66 der Schluss von 14, 22 und das Weitere bis 32, 6 (Mitte), worin also auch Hen. 20, 1—21, 8 noch einmal vorkommt (von mir als α bezeichnet). Dass die Anfangsseiten 21—23 Z. 7, welche dieses Stückchen auch enthalten (von mir als β bezeichnet), von einer anderen Hand geschrieben sind, als S. 23 Z. 8—S. 50, ist anzunehmen, obwohl vom Hrn. Herausgeber nicht ausdrücklich gesagt. Datirt ist keiner dieser 3 Theile des Manuscripts. Seules, les particularités

[1] Liber Henoch, Aethiopice, Lips. 1851. 4°; Das Buch Henoch, übersetzt und erklärt, Leipz. 1853. 8°.

qu'on relève dans l'écriture ou dans la langue elle-même, peuvent nous mettre sur la voie, et montrent que le manuscrit n'est pas antérieur au VIIIe siècle ni postérieur au XIIe. Eine Bestätigung dieser seiner Vermuthung über den terminus ad quem findet Hr. BOURIANT darin, dass das Mönchsgrab, in welchem das Manuscript gefunden wurde, innerhalb des vom 5.—15. Jahrhundert von den Christen benutzten, bis zu 700^m sich ausdehnenden Begräbnissplatzes zu Akhmim von dem ältesten und zuerst benutzten Theil desselben schon etwa 200^m entfernt liegt. Schriftproben der dreierlei Handschrifttheile hat der Herausgeber nicht mitgetheilt. Die itacistische Schreibweise beherrscht alle drei: ει, ι, η, οι, υ wechseln beliebig, ebenso αι, ε, η. Aber auch ο und ω, ου und ω, selbst ο und α werden vertauscht. Zweimal (Cp. 22, 1. 2) ist vor einer mit σ anlautenden Doppelconsonanz ein i-Laut vorgeschlagen: ειστερεας, εισκοτινοι (für στερεάς, σκοτεινόι). Schreibfehler, Versetzungen von Wörtern, Dittographien, Auslassungen (z. B. von ganz Cp. 3 und 4), Weglassung von Casusendungen, barbarische Grammaticalformen finden sich sehr viele. Die Sorgfalt der Schreiber, denen wir diesen Text verdanken, war demnach keine grosse. Trotzdem haben wir allen Grund, für diesen Textfund dankbar zu sein.

Wenn ich nun daran gehe, den Werth desselben zu beleuchten, so kommt für mich zunächst in Betracht

1. Das Verhältniss dieses griech. Textes zu den schon früher bekannten Bruchstücken des griech. Henoch. Das kurze Citat im Judasbrief V. 14 f. = Hen. 1, 9 stimmt in seinem Anfang mehr mit dem aeth., in seinem Verlauf und Ende mehr mit dem griech. Text, hat aber in seiner Mitte πάντας τοὺς ἀσεβεῖς gegen πᾶσαν σάρκα des Ae. und Gr., was alttestamentlicher und darum ursprünglicher klingt, während πάντας τοὺς ἀσεβεῖς christlich variirt sein kann. Das Citat des Origenes de princ. IV. 35 »ambulavi usque ad imperfectum«, welches ich seinerzeit[1] trotz der unvollkommenen aeth. Übersetzung als aus Hen. 21, 1 geschöpft vermuthet habe, erweist sich jetzt durch das griechische καὶ ἐφώδευσα μέχρι (ἕως) τῆς ἀκατασκευάστου wirklich als dorther genommen. Dagegen das andere des Clemens Al. (eclogae proph. ed. SYLBURG p. 801) und Origenes (a. a. O.) καὶ εἶδον τὰς ὕλας πάσας, »universas materias perspexi« findet sich nicht (denn Hen. 19, 3, auf welche Stelle ich S. LVI gerathen habe, kommt jetzt ausser Betracht); es scheint aber auch kein eigentliches Citat zu sein, sondern nur eine zusammenfassende Hinweisung auf all die mannigfaltigen Naturdinge, welche Henoch auf seinen Reisen Cap. 17 ff. gesehen hat. Von grösserer

[1] Henoch übersetzt und erklärt, S. LVI der Einleitung.

Wichtigkeit sind die ausführlicheren, bei Ge. Synkellos erhaltenen Bruchstücke,[1] nämlich S. 20—23 (der DINDORF'schen Ausgabe = Hen. 6, 1—9, 4, ferner S. 42—47 = Hen. 8, 4—10, 14. 15, 8—16, 1, nebst einem im aeth. Henoch fehlenden Abschnitt (Busspredigt an die Menschen). Über das Verhältniss dieses Synkellos-Textes zum aeth. Henochbuch habe ich mich seinerzeit[2] dahin ausgesprochen, dass nach genauer Vergleichung des Einzelnen dem Synk. keineswegs durchweg der Vorzug der besseren Lesart zuzuerkennen sei, dass vielmehr, weil Synk. das zweimal von ihm mitgetheilte Stück Hen. 8, 4—9, 4 das zweitemal ziemlich anders, als das erstemal anführt, und weil er hinter den Engelnamen Hen. 6, 7 eine sicher von ihm selbst stammende chronologische Bestimmung in sein Citat hinein verwoben hat, endlich in Anbetracht der Freiheit, welche er auch sonst bei Anführung anderer Schriftsteller sich erlaubt, manche Differenzen zwischen beiden Texten eher aus der Ungenauigkeit der Anführung bei Synk. sich erklären, dass jedoch mit Rücksicht auf die grössere Ausführlichkeit des dem Hen. 7 u. 8 entsprechenden Abschnitts bei Synk., und namentlich mit Rücksicht auf die von Synk. überlieferte, aber im aeth. Henoch fehlende längere Busspredigt (Henoch's oder Noah's) an die Menschen anzunehmen sei, dem Synk. habe ein asiatischer Text des Henochbuches vorgelegen, welcher in den Erzählungen über den Fall der Engel und das dadurch in der Menschheit angerichtete Verderben reichhaltiger war, als der in Aegypten gelesene Text. Ich habe dort zugleich die Meinung ausgesprochen, dass diese vollere Recension nicht ohne weiteres als die ältere gelten müsse, sondern ebensowohl auf allmählicher Erweiterung des ursprünglichen Erzählungsstoffes beruhen könne. Diese meine Ansicht hat Hr. O. VON GEBHARDT[3] lebhaft bestritten. Er machte geltend, die Abweichungen des Aeth. vom Text des Synk., im Ausdruck sowohl als im Umfang, seien so überwiegend viele, und das Plus des Synk. trage den Stempel der Ursprünglichkeit in einem Maasse, dass der Recurs theils auf die dem Synk. bei derartigen Anführungen eigenthümliche Freiheit, theils auf verschiedene dem Synk. und Ae. vorgelegene Textesrecensionen nicht ausreiche; vielmehr müsse daraus auf die Ungenauigkeit und Unzuverlässigkeit der aeth. Übersetzung geschlossen werden. Für diese seine These konnte er sich, scheinbar sehr plausibel, auf ein von mir bei meiner Ausgabe noch nicht gekanntes, von A. MAI in Patrum Nova Biblioth. t. II veröffentlichtes, mit tachygraphischen Noten geschrie-

[1] Abgedruckt in meinem Henochcommentar S. 82—86.

[2] A. a. O. S. LXf.

[3] In MERX' Archiv für wissensch. Erforschung des Alten Testaments. Bd. 2 (1872) S. 242 ff.

benes, von GILDEMEISTER[1] entziffertes und bekannt gemachtes Bruchstück des griech. Henoch, nämlich Cap. 89, 42—49, berufen, sofern sich aus diesem ergebe, dass die aeth. Version dort fast in jedem der 8 Verse lückenhaft und ungenau sei. Dieser Ansicht von GEBHARDT's gegenüber habe ich jetzt die Genugthuung, durch den neugefundenen griech. Text mein vor bald 40 Jahren gefälltes Urtheil wohl bestätigt zu finden. In diesem griech. Text fehlen ebenfalls alle die bei Synk. überschüssigen Partien, und stimmt, von Einzelheiten abgesehen,[2] der Aeth., sowohl im Inhalt als in der Ordnung des Vorgetragenen, so vollkommen mit dem Griechen überein und gegen Synk., dass man unmöglich mehr die grösseren Abweichungen des Aeth. von Synk. auf Rechnung der Ungenauigkeit und Nachlässigkeit des aeth. Übersetzers setzen kann, sondern zugestehen muss, dass man in Aegypten einen gegenüber von Synk. kürzeren griech. Text las. Ob die Mangelhaftigkeit des aeth. Buches in Cap. 89, 42—49 nicht dennoch ihren Grund in der Ungenauigkeit des aeth. Übersetzers oder in allmähliger Textverderbniss bei den Abessiniern habe, ist natürlich damit noch nicht entschieden, aber die Möglichkeit, dass auch dort schon die griech. Vorlage des Aeth. Abweichungen enthielt, kann ebensowenig zum voraus bestritten werden. Wenn man bedenkt, dass in dem Stück Hen. 20, 1—21, 8, das in dem neuen Fund zweimal vorkommt, beide Abschriften (α und β) mehrmals erheblich von einander abweichen, theils in Lesarten (20, 5. 6. 21, 4), theils durch Auslassungen (20, 1 und Anfang von V. 2 fehlt in β; 20, 8 und damit der 7. Erzengel fehlt in α, wie im Aeth.), so wird man die Vermuthung, dass schon die griech. Vorlage der aeth. Übersetzung des Henoch theilweise mangelhaft gewesen sein kann, nicht im voraus abweisen dürfen. Die Entwerthung, welcher das griech. Henochbuch in der griech. Kirche allmählig anheimfiel, liesse es wohl glaublich erscheinen, dass die Abschriften weiterhin nicht mit der Sorgfalt gemacht wurden, die man auf die eigentlich biblischen Bücher verwandte, und die Verderbniss der Handschriften durch Auslassungen oder Zusätze leichter um sich greifen konnte.

Des weiteren handelt es sich um das Verhältniss des neugefundenen griech. Texts und der aeth. Version zu einander. Im allgemeinen steht freilich zum voraus fest und bewährt sich auch hier, dass wo von einem Buch ein griech. Text und eine daraus erst abgeleitete, zumal orientalische Übersetzung vorliegt, dem ersten unbedingt der Vorzug zukommt. Wenn aber der griech. Text nur in einer einzigen

---

[1] In ZDMG. IX (1855) S. 621 ff.

[2] Worüber unten mehr.

und zwar, wie zum Eingang gezeigt wurde, wenig correcten Abschrift vorhanden ist, dann behält auch eine Afterübersetzung trotz ihrer Mängel ihren Werth, den Werth einer weiteren Abschrift. Ich werde deshalb zunächst

2. nachweisen, dass und wo der griech. Text nach dem Aeth. verbessert werden kann. Cap. 1, 8 im Ae. etwas verworren, ist es auch, obwohl in anderer Weise, im Gr. Fehlerhaft ist 1, 3 *μου* nach *ἅγιος*, wohl auch 1, 4 *ἐπὶ γῆν* und *ἐκ τῆς παρεμβολῆς* (für *σὺν* oder *ἐν τῇ παρ.*). 1, 6 hat mehrere unnöthige oder störende Erweiterungen, ebenso 1, 8 z. B. *καὶ πάντων ἀντιλήμψεται καὶ βοηθήσει ἡμῖν* (schon durch *ἡμῖν* verdächtig) und *καὶ ποιήσει ἐπ' αὐτοὺς εἰρήνην*; 1, 9 erscheint *σὺν τοῖς ἁγίοις αὐτοῦ* auch nach dem Judasbrief als minder ursprünglich, denn **በትእልፌት፡ ቅዱሳን፡** (*ἐν ταῖς μυριάσι τῶν ἁγίων*). 2, 2 ist *εἰσὶν φθαρτά* sinnlos und fehlt im Aeth. 2, 3 fehlt nach *χειμῶνα* vieles. Sofort von Cap. 3 sind blos die 6 Anfangsworte erhalten, und fehlt alles weitere, was der Ae. hat; ebenso ganz Cap. 4, und von Cap. 5, 1 die Paar ersten Worte, alles ob homöoteleuton. 5, 5 ist für *κατὰ τῆς ζωῆς* nach Ae. *καὶ τὰ ἔτη τῆς ζωῆς* herzustellen. 5, 6 ist alles nach *καὶ ἀσεβεῖς ἐν ὑμῖν ὀμοῦνται* folgende ein durch Ae. nicht bezeugter Zusatz, zum Theil Vorausnahme von V. 7. Ebenso 5, 8 ist *τότε δοθήσεται τοῖς ἐκλεκτοῖς φῶς καὶ χάρις καὶ αὐτοὶ κληρονομήσουσι τὴν γῆν* falsche Wiederholung aus V. 7; ferner *οὐ κατ' ἀλήθειαν* falsch für *οὐ κατ' ἀσέβειαν* (oder *οὐ κατὰ λήθην*? Ae. hat **ኢበረሲዐ፡**, was »aus Vergessenheit« bedeuten kann, wahrscheinlich aber »aus Gottlosigkeit« bedeutet, vergl. 10, 20); endlich am Schluss *καὶ ἔσται ἐν ἀνθρώπῳ πεφωτισμένῳ φῶς καὶ ἀνθρώπῳ ἐπιστήμονι* (gegen das einfachere **አላ፡ ይገንዩ፡ ዘበሙ፡ ጥቡብ፡**), schon durch seine Wortfassung verdächtig. 5, 9 erscheint **ወኢይትኰነኑ፡** richtiger als *οὐδὲ μὴ ἁμάρτωσιν*, da über das Nichtsündigen V. 8 schon genug gesagt ist. 6, 5 fehlt der Schluss **ወኮኑ፡ ኵሎሙ፡ ፪፻**, und ebenso ganz 6, 6 ob homöot. (*ἀλλήλους ἐν αὐτῷ*). 6, 8 a. E. fehlt (das auch durch Synk. bezeugte) **ወበዐጸን፡ ኵሉ፡ ምስሌሆሙ፡** 8, 3 ist nach Ae. und Synk. Βαρακιηλ für Ρακιηλ, und Χωχαβιηλ (vergl. 6, 7) für Χωχχιηλ zu lesen, und nach *ἡ* (mit Bouriant) *φωνή* einzusetzen. 9, 1 a. E. ist ob homöot. ausgelassen *καὶ πᾶσαν τὴν ἀνομίαν τὴν γινομένην ἐπὶ τῆς γῆς* (auch nach Synk.). 9, 2 ist für *φωνὴ βοῶν τῶν ἐπὶ τῆς γῆς* (wo Verb. fehlt) vielleicht richtiger (Ae.) *φωνὴν βοῶν αὐτῶν γυμνὴ κράζει ἡ γῆ*. 9, 3 a. A. wird *καὶ νῦν ὑμῖν οἱ ἅγιοι τοῦ οὐρανοῦ* (Ae.) ob homöot. ausgelassen sein. 9, 4 hat Ae. und Synk. besser *τῶν βασιλέων* für *τῶν αἰώνων*, und ist *καὶ μέγα* weder durch Ae. noch durch Synk. bezeugt. 9, 5 a. E. ist (nach Ae. und Synk.) *καὶ οὐκ ἔστιν ὃ κρυβῆναί σε δύναται* ausgelassen, ebenso 9, 6 a. A. *ὁρᾷς* oder *εἶδες*. 9, 7 ist vielleicht das Praedicat zu Σε-

μιαζας ausgefallen. 10, 1 ist Ιστραηλ auch im Ae. ähnlich corrumpirt, aber 10, 4 hat Ae. richtiger Δουδαηλ als Griech. Δαδουηλ. 10, 7 ist (für *ιαθήσεται ἡ γῆ*) mit Ae. und Synk. *ἴασαι τὴν γῆν* zu lesen, ebenso ist *ἐπάταξαν* (obwohl auch im Ae. ebenso) falsch für *ἔδειξαν* (Synk.). 10, 8 ist *ἀφανισθεῖσα* zu streichen; 10, 10 für *εργεσις εσται* zu lesen *ἐρώτησις οὐκ ἔσται*. 10, 11 ist (für *και ειπεν* Μιχαηλ) *καὶ τῷ* Μιχαὴλ *εἶπεν ὁ κύριος* herzustellen. (Ebendort ist zwar *δήλωσον Σεμιαζᾳ̃ καὶ τοῖς λοιποῖς τοῖς* auch durch Ae. bezeugt, aber nach dem folgenden Accusativ *μιγέντας* muss eine andere Lesart, bei Synk., *δῆσον Σεμιαζᾶν καὶ τοὺς ἄλλους* gewesen sein. Auch 10, 14 steht dem *κατακαυσθῆ* des Gr. und Ae. das *κατακριθῆ* des Synk. gegenüber). 10, 15 fehlt **ተውኔት፡ ወለ ውሉዶሙ፡** was doch wohl echt ist. 10, 16 ist **ወይከውን፡** u. s. w., d. h. *καὶ ἔσται ἡ ἐργασία εἰς εὐλογίαν, δικαιοσύνη καὶ ἀλήθεια* doch wohl nur ob hmt. ausgelassen. 10, 19 ist für *γης αγαλιασονται* wohl richtiger (Ae.) *τῆς ἀγαλλιάσεως* zu lesen. Ob weiterhin das Plus des Ae. **ወኵሉ፡ ዘርእ፡ ዘይዘራእ፡ ዲቤሃ፡ አሐቲ፡ መስፈርት፡ ትገብር፡** auf einer Einbusse des Gr. ob hmt. beruhe (wie sicher der Ae. dort eine andere Einbusse erlitten hat), kann man zweifeln, ebenso 10, 21 bei **ወይኩኑ፡ ኵሉ፡ ው'፡ ሰብእ፡ ጻድቃን፡** 11, 1 wird (für *και κατενεγκεν αυτα*) *τοῦ κατενεγκεῖν αὐτὰ εἰς τὴν γῆν* (Ae.) zu lesen sein. 12, 2 ist *αὐτοῦ* für *αὐτῶν* und *δι' ἡμέρας* für *διημερε* herzustellen, ebenso 12, 4 *καὶ ἀφανισμὸν μέγαν ἠφάνισαν τὴν γῆν* (Hebraismus) für *αφανισμον μεγαν και ηφανισατε την γην*. 12, 5 lies *αὐτοῖς* für *ὑμῖν* (vergl. V. 6). 13, 1 ist *πορευθείς* für *πορευου* zu lesen und hinter Ενωχ zu stellen. 13, 7 lies *ἕως* für *ως*, 13, 9 *ἐν ἐβελ....* für *σενεβελσατα*. 13, 10 a. A. fehlt *καὶ ἐλάλησα*. 14, 3 ist *ος* falsch für *ὡς*, ferner nach *εδωκεν* ob hmt. ausgefallen *ἀνθρώποις νοεῖν λόγους γνώσεως, καὶ ἐμὲ ἔκτισε καὶ ἔδωκεν*, auch *ἐκλέξασθαι* falsch für *ἐλέγξασθαι*. 14, 4 wird *τῶν ἀγγέλων* Glosse sein, und das Plus des Ae. am Ende vielleicht richtiger. 14, 6 lies *πρὸ τούτων* (für *περι τ.*), und *πεσοῦνται* (für *πεσουτε*). 14, 13 scheint *τρυφή* des Ae. richtiger als *τροφή* des Gr. 14, 14 fehlt *εἰς τὸ πρόςωπόν μου καί* hinter *ἔπεσον*, ebenso 14, 16 *καὶ μεγαλωσύνῃ ὥστε μή* nach *τιμῇ*, 14, 18 *ἐν αὐτῷ* hinter *εἶδον*. Für *ορας* d. i. *ὅρασις* hat Ae. *φωνή*. 14, 25 ist *εἰς τὸ ἅγιον* an seiner Stelle jedenfalls unrichtig, und könnte auf eine Variante am Schluss des V. 24 *καὶ εἰς τὸν ἅγιον λόγον μου* (*ἄκουσον*, vergl. Ae. **ወለቃልየ፡ ቅዱስ፡**) hinweisen. 15, 2 scheint *ἐγρηγόροις τοῦ οὐρανοῦ τοῖς* hinter *τοις*, ebenso *περὶ αὐτῶν*. *ἐρωτῆσαι* hinter *ἐρωτῆσαι* ausgefallen. 15, 7 lies *τὰ πνεύματα γάρ* für *τα πνευμα*. 15, 8 ist *πνεύματα κληθήσονται* (Ae., Synk.) für *πνευμα* zu setzen. Für *ἰσχυρά* hat Ae. Synk. *πονηρά*. 15, 9 a. E. ist wohl (für *πνευματα πονηρα κληθησετε*) *πνεύματα πονηρὰ ἔσονται ἐπὶ τῆς γῆς καὶ πνεύματα πονηρὰ κληθήσονται* herzustellen. 15, 11 wird *πνεύματα σκληρὰ γιγάντων* (nach Ae. und Synk.) zu tilgen

sein. 15, 12 i. A. lies *καὶ ἐξαναστήσονται τὰ πνεύματα ταῦτα.* 17, 3 hat Ae. noch *καὶ ξίφος πυρός* hinter *ϑῆκας αὐτῶν.* 17, 4 wird *παραδεχόμενον* (für *παρεχον*) zu lesen sein; 17, 5 *ἦλϑον* (für *ἤλϑομεν*). 17, 6 ist *καὶ μέχρι τοῦ μεγάλου ποταμοῦ* zu tilgen, 17, 8 *τῆς γῆς* hinter *ποταμῶν* zu stellen. 18, 3 a. A. fehlt ob hmt. **ወርኢኩ፡ ከመ፡ ነፋሳት፡ ይረብብዋ፡ ለልዕልና፡ ሰማይ፡** und a. E. **እሙንቱ፡ ውእቶሙ፡ አዕማደ፡ ሰማይ፡**; 18, 5 **ወርኢኩ፡ ፍናወ፡ መላእክት፡** 18, 4 ist *δινεύοντας* (für *διανευοντας*) zu lesen. 18, 6 wird *πρὸς νότον* nach *παρῆλϑον*, und *τρεῖς* nach *πολυτελῶν* einzusetzen sein. 18, 10 hat Ae. *καὶ τόπον εἶδον ἐκεῖ* (für *τόπος ἐστίν*). 18, 15 ist *ὅτι τόπος ἔξω τοῦ οὐρανοῦ κενός ἐστιν* zu streichen. 20, 1 hat Ae. eine viel längere Überschrift. 20, 4 ist *ἐκδικῶν* (für *εκδεισαν* in *α*, und *εκεκων* in *β*) zu setzen. 20, 5 geht Ae. mehr mit *β*, als mit *α*. In 20, 6 ist *α* von *β* verschieden, aber beide sind unklar, ebenso wie Ae. 20, 8 und damit der 7. Erzengel fehlt, wie in Ae., auch in *α*. 21, 4 ist *α* durch Ae. bestätigt gegen *β*. 21, 7 ist in *α* (mit Ae. u. *β*) *φοβερά* (für *φοβερώτερα*) zu lesen; ebenso in *α* und *β* *μεγάλων καταφερομένων* (Ae.). 21, 9 ist *Οὐριήλ* vor *ὁ εἷς* einzusetzen; 21, 10 *μέχρι αἰῶνος* (für *μεχρι ενος*) zu lesen, und ist *εις τον αιωνα* wohl eine Variante dazu. 22, 1 wird *αλλο* zu tilgen, und 22, 2 nach *ἔχοντες* einzusetzen sein *καὶ πλάτος.* 22, 3 lies *ἐκτίσϑησαν* für *εκρειϑησαν.* 22, 5 ist im Gr. schon ebenso lückenhaft, wie im Ae. 22, 6 i. A. lies *τότε ἠρώτησα,* 22, 8 *ἐχωρίσϑησαν ἓν ἀπὸ τοῦ ἑνός* für *εχωμισϑησαν ην απο του αιωνος.* 22, 13 ist für *ὅσοι* 2° (Ae. *ὅλοι*) zu lesen *ὡς οἱ.* 24, 1 i. A. scheint *κἀκεῖϑεν ἐφώδευσα εἰς ἄλλον τόπον τῆς γῆς* ausgefallen, ebenso 24, 2 *τρία εἰς* vor *ἀνατολάς.* 24, 2 a. E. ist *ορι* zu tilgen, und *καὶ τό* zu V. 3 zu nehmen. 24, 3 ist *εὐώδη* (Ae.) besser als *ευειδη.* 24, 4 ist *και ουδεις ετερος αυτων ηυφρανϑη* fehlerhaft, ebenso *οι δε περι τον καρπον.* 25, 2 ist *ἀπεκρίϑη* (obwohl durch **እውሥእ፡ ሄኖክ፡** in e f bestätigt) doch minder richtig als *ἀπεκρίϑην* (Ae.) 25, 6 hat *καὶ εἰς τὸ ἅγιον* keinen rechten Sinn; Ae. hat *ἐν τῷ ἁγίῳ.* 26, 2 lies *ῥύσιν* für *δυσιν,* 26, 5 *πᾶσαι* statt *ποσε.* 26, 5 hat Ae. noch *καὶ πλάτος οὐκ ἔχουσαι* hinter *βαϑεῖαι.* 26, 6 ist hinter *ἐϑαύμασα* ob hmt. ausgelassen *περὶ τῆς πέτρας καὶ ἐϑαύμασα.* 27, 1 a. E. fehlt *ἀνὰ μέσον αὐτῶν,* und 27, 2 a. A. *τότε ἀπεκρίϑη Οὐριὴλ ὁ εἷς τῶν ἁγίων ἀγγέλων ὃς μετ' ἐμοῦ ἦν καὶ εἶπεν.* Ferner ist *ἡ φάραγξ* für *ἡ γῆ,* und für *οι κεκατηραμενοι τινες* zu lesen *οἵτινες* (unter Tilgung von *κεκ.*); auch hat a. E. für *οικετηριον* der Ae. *κολαστήριον* oder *δικαστήριον.* 27, 3 i. A. hat Ae. besser *ἐν ταῖς ἐσχάταις ἡμέραις ἔσται ἐπ' αὐτοὺς τὸ ϑέαμα* (oder *ἡ ὅρασις*) *τῆς κρίσεως.* Ebenda ist *ἀσεβεῖς* falsch für *εὐσεβεῖς* (Ae. *ἠλεημένοι?*). 28, 1 hat Ae. noch *πρὸς ἀνατολάς* hinter *ἐπορεύϑην,* und *τοῦ ὄρους* hinter *εἰς τὸ μέσον* (vergl. 29, 1). 28, 2 hat für *καὶ ἀπὸ τῶν σπερμάτων ὕδωρ* der Ae. *ἀπὸ τοῦ σπέρματος τούτου καὶ ὕδωρ.*

31, 2 für *τῶν περάτων τῆς γῆς*, was hier kaum einen Sinn gibt, hat Ae. *καὶ ἐν αὐτῷ δένδρα ἀλόης*, und in dem fehlerhaften *εξ αυτης* wird etwas wie **ጽኑዕ፡** (hart) stecken. 32, 1 i. A. fehlt ob hmt. *καὶ ἀπὸ τούτων τῶν ἀρωμάτων*, und für *πρὸς ἀνατολάς* gibt Ae. *ἐπέκεινα* (*ἐπάνω*) *τῶν ὄρεων*. 32, 3 für *δυω μεν* hat Ae. *φυόμενα*, und nach *ἐκεῖ* hat er noch *εὐώδη*. 32, 4 ist *προβιλεα* (*πτελέῃ*?) und *ιλαμοι* (Ae. *καλοι*) jedenfalls verdorben.

Diese Übersicht zeigt, dass auch nach Auffindung dieses grch. Textes die aeth. Übersetzung noch ihren Nutzen hat.

3. Umgekehrt aber ergeben sich aus der Vergleichung in dem von mir nach den 5 Handschriften, welche bis zum Jahr 1851 in Europa vorhanden waren, herausgegebenen aethiopischen Text eine Menge von Fehlern und Ungenauigkeiten dieses Textes. Dieselben sind dreierlei Art: 1. solche, welche sich aus der Freiheit, die sich der Übersetzer nahm, oder aus Missverständniss des griech. Textes erklären, welcherlei in allen übersetzten Büchern wahrzunehmen sind, wie denn der Übersetzer oft mehr den Sinn, als den Wortlaut wiedergab; 2. solche, welche auf eine andere Lesart der griech. Vorlage des Übersetzers zurückgehen; 3. solche, welche auf einer (innerabessinischen) allmählichen Depravation des aeth. Textes beruhen. Von den ersteren werde ich nachstehend nur solche verzeichnen, welche aus Missverständniss entstanden sind. Bezüglich der zweiten Art kann man im einzelnen Fall oft zweifeln, ob man es wirklich mit einer Variante zu thun hat. Die Frage wird aber in der Regel dann verneinend zu entscheiden sein, wenn die vom Griechen gegebene Lesart auch in den Varianten des aeth. Textes vertreten ist. Und wirklich ist das öfters der Fall, schon wenn man die in meiner Ausgabe verzeichneten aeth. Varianten zu Rath zieht. Die vielen seither nach Europa gebrachten Henoch-Handschriften habe ich noch nicht alle vergleichen können, wohl aber einige derselben, die ich nachstehend mit e d f bezeichnen werde. In der That geben diese theilweise (namentlich e und f) manche Stellen in einer ursprünglicheren Gestalt. Wo diese Handschriften mit dem griech. Text zusammenstimmen, wird die oben aufgeworfene Frage zu Gunsten der griech. Handschrift zu entscheiden sein, und werde ich deshalb in der folgenden Übersicht das immer bemerken. Doch ist auch so nicht alles ganz sicher, denn Stellen wie 8, 1. 10, 10. 11. 25, 2. 30, 2 können die Vermuthung an die Hand geben, dass die mit dem grch. Ms. stimmenden Lesarten des e und f auf einer nachträglichen Revision des aeth. Textes nach einer andern griech. Vorlage beruhen. Bei der dritten Art, den innerabessinischen Corruptionen, ergeben sich als Ursachen weniger die Nachlässigkeit der Schreiber (wie z. B. bei den

Namen), als die Absicht, dunkle oder unverstandene Stellen des aeth. Textes durch Interpretamente, Einfügung von Partikeln, Wortumstellung u. dergl. dem aethiopischen Leser verständlicher oder mundgerechter zu machen. Ausserdem aber bemerkt man sehr oft, was ich auch sonst schon in der aeth. Bibelübersetzung nachgewiesen habe, dass viele schlechte Lesarten durch falsche Vocalisation der aeth. Consonanten herbeigeführt sind, welche dann im Zusammenhang weitere Änderungen nach sich zog. Man muss ja immer bedenken, dass in der ältesten Zeit, da die Bibel in's Geez übersetzt wurde, die Anfügung der Vocalzeichen an die Consonanten noch nicht regelmässig durchgeführt war, und die Späteren, welche diese Texte abschrieben, leicht in der Vocalisation irrten. Ich gebe nun im Folgenden die Übersicht über die Verbesserungen, die auf Grund des griech. Textes vorgenommen werden müssen, zugleich aber über die wichtigsten andern Varianten, über deren Werth kein sicheres Urtheil gefällt werden kann (soweit sie nicht schon in der Übersicht unter Nr. 2 aufgeführt sind).

1, 3 ergibt sich ምስለ፡ als Acc. von ምስል፡ *παραβολή*, und ist ይወፅእ፡ (f) für ዘይወፅእ፡ zu lesen. 1, 4 i. A. ist ወእምህየ፡ zu streichen und ወእምላክ፡ ዓለም፡ von V. 3 herüberzuziehen. 1, 5 fehlt *καὶ* [σχ]-*ασωσιν αποκρυφα εν πασι τοις αχροις της* (sic) *και σεισθησονται παντα τα αχρα της γης* vor ወይነሥእሙ፡ 1, 7 zu lesen ወተሠጠጥ፡ für ወተሠጠም፡; der Schluss ወላዕለ፡ ጻድቃን፡ ኵሎሙ፡ fehlt im Gr. 1, 9 scheint etwas gekürzt. 2, 1 fehlt ወ vor ብርሃናት፡, und ist እምሥርዐቶሙ፡ (e f) für እምትእዛዞሙ፡ zu lesen. 3, 1 lies ጠይቁ፡ ወርእዩ፡ (f). 5, 1 hat der Gr. für ወይፈርዩ፡ *καὶ πᾶς ὁ καρπὸς αὐτῶν εἰς τιμὴν καὶ δόξαν.*

5, 3 fehlt *καὶ οὐχ ἀλλοιοῦσιν* und *ἀπὸ τῶν λόγων αὐτοῦ*, ebenso 5, 4 *ὅτι κατελαλήσατε ἐν τοῖς ψεύσμασιν ὑμῶν.* 5, 5 ist für ወይበዝኁ፡ መርገም፡ zu lesen ወዓመታተ፡ ሀጕልክሙ፡ ይበዝኁ፡ በርግመት፡ (በርግመት፡ haben auch e f). *καὶ εἰρήνη* fehlt. 5, 6 ist ሰመ፡ (e) für ሰላመ፡ herzustellen.

5, 7 las Ae. *χαρά* statt *χάρις*. 5, 8 vocalisire ወእሜሃ፡ (für ወእመሂ፡). 6, 3 ist ዘቲ፡ von ለዘቲ፡ zu streichen (f). 6, 5 ኵሎሙ፡ 2° zu tilgen (e). 6, 7 sind die Engelnamen bis zur Unkenntlichkeit verdorben, zum Theil völlig verschieden, zugleich in anderer Ordnung als im Gr. 6, 8 hat e f እሉ፡ እሙንቱ፡ ሀበይት፡ ዐሥርት፡ ዚአሆሙ፡ wie Gr. 7, 3 ist እለ፡ für እሉ፡ zu lesen, 7, 5 a. E. እምኔሃ፡ zu streichen. 8, 1 ergibt sich das schwierige ዘእምድኅሬሆሙ፡ als Aequivalent von *τα μεταλα*, was Ae. *μετ᾽ αὐτούς* las oder verstand; Folge dieser Übersetzung war dann ወምግባሪሆሙ፤ አውቃፋተ፡ statt ወምግባሮሙ፡ ወአውቃፋተ፡ (e f). Das a. E. des Verses stehende ወተውላጠ፡ ዓለም፡ muss dann eine später nachgeholte, aber am unrichtigen Ort eingetragene Übersetzung von *τα μεταλλα* sein. 8, 2 ist für

ወብዙኅ፡ ዘምዎ፡ (oder ወዘምዎ፡ ohne ብዙኅ፡ D) zu lesen ወዘመወ፡ (f). 8, 3 erweist sich አሚዛሬክ፡ (oder አሚገሬስ፡ e f) als falsche Lesart für Σεμιαζας, und አስሬድኤል፡ als verderbt aus Σεριηλ. Auch ist ኵሉ፡ vor መሰብያን፡ zu streichen (e f). 9, 1 ergibt sich (nach Gr. und Synk.) ወሱርያን፡ ወኡርያን፡ als innerabessinisches Machwerk (fehlt in f) aus ursprünglichem ወኡርኤል፡ (was e hinter ሚክ ኤል፡ noch hat) und für das verlorene Ραφαηλ. 9, 4 ist ለንጉሥ፡ zu tilgen, ebenso ትውልድ፡ 2° (e f), für እስመ፡ zu lesen አንተ፡, endlich das letzte Wort (አንተ፡) zu V. 5 zu ziehen. 9, 6 ist ርእከ፡ (statt ርእኬ፡) zu vocalisiren (d f); am Ende ist α επιτηδευοντες εγνωσαν ανθρωποι ausgelassen. 9, 7 ist ስብዐታተ፡ verderbt aus ለሰብእ፡ (e f).

9, 8 scheint ኀቡረ፡ Einsatz für ein geschwundenes ምድር፡; von ምስለ፡ እልኩ፡ አንስት፡ ist noch eine Spur in Synk.; እሎንተ፡ verderbt aus ኵሉ፡ (f). 9, 10 ist ነፍሳተ፡ zu vocalisiren, ebenso ወኢይክል፡ (e f). 9, 11 für καὶ ἐᾷς αὐτούς hat Ae. übersetzt καὶ τα αὐτῶν; ebendort ist ወ von ወምንት፡ (oder ወምንተ፡) zu tilgen. 10, 1 ist ወ von ወአሚሃ፡ zu streichen (e f), und ይቤ፡ nach ልዑል፡ einzusetzen. Die Lesart አርስየላልዩሬ፡ (አርስኤልዩል፡ e f) für ኡርኤል፡ (Synk.) zeigt sich als durch die griech. Vorlage veranlasst. 10, 3 ist ይእዜኒ፡ zu tilgen, und für ምድር፡ zu lesen ትውልድ፡ (e f) oder ትውልደ፡ ምድር፡ 10, 5 hat Ae. ἐπίθες statt ὑπόθες übersetzt. 10, 7 ist ለምድር፡ 2° (fehlt in A und d) statt eines geschwundenen πληγήν (etwa ለመቅሠፍት፡) hereingekommen. Dagegen ist ቀተሉ፡ in der griech. Vorlage (ἐπάταξαν) begründet. 10, 9 ist ለውሉደ፡ ዘማ፡ ወ Glosse. 10, 10 ist በእንቲአሆሙ፡ zwar durch griech. καὶ περὶ αὐτῶν geschützt, aber in e f und Synk. fehlt es. 10, 11 ist für እግዚአብሔር፡ zu lesen እግዚእ፡ ሑር፡ oder እግዚአብሔር፡ ሑር፡ (e f, A E). 10, 12 i. A. lies ወሰበ፡ (e) für ሰበ፡, und 10, 13 ለዓለም፡ (e f) für ለዓለመ፡ ዓለም፡ 10, 14 lies ወሰበ፡ (e f) für ወሰቤሃ፡ 10, 16 vocalisire ይተከሉ፡ (d e E). 10, 17 ist ይገንዩ፡ aus ይጉይዩ፡ (e f) verderbt. 10, 20 hat Ae. ግፍዕ፡ statt ἀκαρθασίας 1°; 10, 22 ἁμαρτίας für ἀκαρθασίας. 10, 22 አይኅ፡ fehlt in e f, wie im Gr. 11, 2 fehlt καὶ τότε, und für τῶν ἀνθρώπων hat Ae. τῶν αἰώνων. 12, 1 a. A. ist ወ zu streichen (e f), und እሉ፡ für ኵሉ፡ zu lesen. 12, 2 sind ቅዱሳን፡ und ትጉሃን፡ unter sich zu umstellen (e f). 12, 3 hat Ae. ἐγώ für ἑστώς, ferner fehlt τοῦ ἁγίου τοῦ μεγάλου, und ist a. E. τὸν γραμματέα τῆς δικαιοσύνης hinzugesetzt. 12, 5 ist በዲበ፡ ምድር፡ zu tilgen (e f), ebenso 13, 2 ወምሕረት፡ (e f), und ለሰብእ፡ (f) für ለውሉደ፡ ሰብእ፡ zu setzen. 13, 4 ist für ኀበ፡ እግዚአብሔር፡ ሰማየ፡ zu lesen ቅድመ፡ እግዚእ፡ ሰማይ፡ (e f).

13, 6 lies አሚሃ፡ (e f) für ወአሚሃ፡ Das ወለለ፩ ምግባሮሙ፡ fehlt im Gr. 13, 7 hat Gr. ἐν γῇ Δάν für በዳን፡ 13, 8 hat f und Gr. ራእያተ፡ für ራእየ፡, und fehlt beim Ae. καὶ ἦλθε φωνὴ λέγουσα.

13,9 hat Gr. σενεσηλ für ሴኔሴር፡ 13,10 fehlt καὶ ἀνήγγειλα αὐτοῖς. Von በንዋምየ፡ ist የ zu streichen (e f). 14,2 ist vom Ae. ziemlich frei übersetzt. 14,5 hat für ወውስተ፡ ምድር፡ der Gr. καὶ ἐν τοῖς δεσμοῖς τῆς γῆς. 14,8 a. E. kann ወያጕጕዑኒ፡ (καὶ κατεσπούδαζόν με) ein aeth. Zusatz sein. 14,13 ist ወ vor ሕይወት፡ zu tilgen (f). 14,14 ist በገጽየ፡ im Gr. nicht bezeugt. 14,15 sind die beiden ersten Sätze beim Aeth. umstellt. 14,16 ወዕበይ፡ fehlt im Gr. 14,17 lies ዘእሳት፡ (e f) für እሳት፡ 1°. 14,18 für ወቃለ፡ ኪ.'፡ hat Gr. καὶ ὅρασ[ις] χερ. 14,19 ist ዐቢይ፡ zu tilgen (e f), und ወኢይክል፡ (f) für ወኢይክሉ፡ zu vocalisiren. 14,21 fehlt εἰς τὸν οἶκον, und ist ወርእየ፡ (e f) für ወሬእየ፡ zu sprechen; እምእለ፡ fehlt im Gr., und ἑστήκασιν im Aeth.; für ወውእቱሰ፡ ኢይፈቅድ፡ ምክረ፡ ቅድስተ፡ hat Gr. καὶ πᾶς λόγος αὐτοῦ ἔργον. 14,23 τῶν ἀγγέλων nach ወቅዱሳን፡ fehlt im Aeth., dagegen ወመዓልተ፡ im Gr. (auch in e f). 14,24 hat Ae. (περι)κεκαλυμμένος (ግልበቤ፡) für βεβλημένος, und für ወለቃልየ፡ ቅዱስ፡ hat Gr. καὶ τὸν λόγον μου ἄκουσον. 15,1 በቃሉ፡ fehlt im Gr., ebenso ስማዕ፡ ወኢትፍራህ፡ 15,2 ወ von ወሑር፡ ist zu tilgen. 15,4 ist መንፈሰ ውያን፡ ቅዱሳን፡ zu umstellen (e f). 15,5 ist für ይትገበር፡ zu lesen ኢይንተግ፡ (e f). 15,8 እመናፍስት፡ zu vocalisiren (für እምነፍ ስት፡). 15,11 ያማስኑ፡ (für ይማስኑ፡); ይወድቁ፡ ist schlechte Übersetzung von ἐπιπίπτοντα, wie ሐዘነ፡ schlechte Lesart für δρόμους (ob τρόμον?); in ወኢይጸምኡ፡ ist (Gr. Synk) ኢ zu streichen, und ኢይት ዐወቁ፡ wohl verderbt aus ይትዐቀፉ፡ (schwerlich urspr. ወይትዐወቁ፡ schlechte Übersetzung des in Gr. fehlenden, aber bei Synk. stehenden καὶ φάσματα ποιοῦντα). 15,12 ist ኢ von ወኢይትነሥኡ፡ zu streichen (e f); hinter ወዕኡ፡ ist እምኔሆሙ፡ ausgefallen, ferner für እመ፡ (መዋዕለ፡) zu vocalisiren እም, und das Wort zu 16,1 zu ziehen. 16,1 ist ወሞተ፡ (für ወሞተ፡ ረዐይትኒ፡), እምነፍሳተ፡ (für እምነፍስተ፡), ዘያማስኑ፡ (für ዘይማ'፡) und ያማስኑ፡ (für ይማ'፡) zu vocalisiren, vor ኵነኔ፡ 2° einzusetzen ተፍጻሜተ፡ (was A E, d e f noch statt ኵነኔ፡ haben), እምዓለም፡ in እንተ፡ ዓለም፡ zu verbessern, und a. E. እምትጉሃን፡ ወረሲዓን፡ zu tilgen. 16,3 scheint ምኑነ፡ eine Lesart ἐξουθενουμενον (für ἐκ του θ̄υ γεγενημενον) vorauszusetzen. 17,2 ወወሰዱኒ፡ zu vocalisiren. 17,3 ብርሃን፡ für ብራሃነ፡ zu vocalisiren; weiterhin scheint ወውስተ፡ አጽናፍ፡ ኀበ፡ ዕመቁ፡ (f) ቀስተ፡ እሳት፡ zu lesen. 17,4 ማያተ፡ (e f) für ማየ፡ zu lesen; ዘይትነገር፡ fehlt im Gr. 17,6 ኵሉ፡ zu tilgen (f); vor ያንሶሱ፡ die Negation ኢ፡ einzusetzen. 17,7 für አድባረ፡ (ὄρη) hat Gr. ἀνέμους, auch ist im Gr. ቀላይ፡ und ማይ፡ umstellt. 18,6 καὶ εἶδον τόπον fehlt. 18,7 entspricht dem ፈውስ፡ ταθεν.[1] 18,9 lies እሉ፡ für ኵሉ፡ 18,10 gibt Ae. ወርኢኩ፡ ህየ፡ መካነ፡ für τόπος ἐστίν;

---

[1] Worüber unten.

für πέρας las er πέραν, und ይትጋብኡ፡ ማያት፡ ist unrichtig für συνετελέσθησαν οἱ οὐρανοί. 18, 11 ist ምድር፡ zu tilgen (e f), ebenso ሰማይ፡ 2° (e); überhaupt ist der Vers sehr frei übersetzt, und ጐልቈ፡ ungenau für μέτρον. 18, 12 ist ላዕሌሁ፡ 2° ungenau für υπο αυτο. 18, 13 ወግሩም፡ zu vocalisiren und zu V. 12 zu ziehen. Das ወከመ፡ መንፈስ፡ ዘይሴአለኒ፡ (Gr. περι ων πυθανομενον μοι) setzt eine unrichtige Lesung και ως πᾱ εντυγχανομενον μοι voraus. 18, 14 ist ሰማይ፡ 1° zu streichen (e f). 18, 15 ist እምቅድመ፡ ungenau für በቅድመ፡ (ἐν ἀρχῇ). 18, 16 beruht በዓመት፡ ምሥጢር፡ auf der Lesung ἐνιαυτῷ μυστηρίου (Gr. ἐνιαυτῶν μυρίων). 19, 1 ist ወመናፍስቲሆሙ፡ (für መናፍ፡ ወ) und ወያረኵስዎሙ፡ (für አርኵ፡) zu lesen, ebenso እስከ፡ ዕለት፡ (für እስመ፡ በዕለት፡); ለሰብእ፡ 2° zu streichen (e f); auch steht ከመ፡ አማል፡ ክት፡ nicht im Gr. 19, 2 ist ሰማይ፡ zu tilgen (e f), und entpuppt sich jetzt das auffallende ሰላማውያን፡ (wofür e noch ሰላማዊያት፡ hat) als missverstandenes εις σειρηνας. 20, 1 hat einen längeren (ob jüngeren?) Text als Gr. α und β. 20, 2 wird ዘረዓም፡ ወዘረዓድ፡ schwerlich inneraethiopische Verderbniss von τοῦ κόσμου καὶ τοῦ ταρτάρου sein. 20, 4 lies ለዓለመ፡ ብርሃናት፡ (τὸν κόσμον τῶν φωστήρων).

20, 5 kann ሕዝብ፡ (τῷ λαῷ) richtiger sein, als τῷ χάῳ (α β). 26, 6 für ሰረቃኤል፡ haben α β Σαριηλ. 20, 7 ist zu stellen ገነት፡ ወአክይስት፡ ወኪሩቤል፡ (e f). 20, 8 der 7. Engel fehlt im Ae. ganz (wie in α), ebenso die Unterschrift (α β) ὀνόματα ἑπτά. 21, 2 vor ኢሰማየ፡ ist ርኢኩ፡ einzusetzen (e), ላዕል፡ für ልዑል፡ zu vocalisiren (f); und ዘድ ልወ፡ entweder zu streichen (e), oder ዘኢድልወ፡ zu lesen. 21, 3 fehlt καὶ ἐριμμένους (ግዱፈ፡), und steckt vielleicht in ኅቡረ፡ 21, 5 hat Ae. ἡγεῖτό μου statt ἡγεῖτο αὐτῶν. 21, 6 fehlt τοῦ οὐρανοῦ hinter ከዋክብት፡, ist ልዑል፡ zu streichen (e f), und ዓመት፡ statt ዓለም፡ zu lesen. 21, 7 ist ወሰኑ፡ aus መከኑ፡ (e f) verderbt, und ist πλάτος ungenau mit ዕበይ፡ übersetzt, ebenso εἰκάσαι mit ነጽር፡ ዐይኑ፡ 21, 9 fehlt ወአውሥአኒ፡ vor በእንተዝ፡ 22, 1 ist ሠናያት፡ fehlerhaft und wohl aus 22, 2 (ἐν αὐτῷ κοιλοὶ βάθος ἔχοντες, wo Ae. καλοί gelesen hatte) hereingekommen. 22, 2 ከመ፡ ልሙጽ፡ ዘያንኰረኵር፡ ist inneraethiopische Glosse zu ልሙጽ፡; ausserdem fehlen aber nach demselben ein paar Zeilen des gr. Textes. 22, 3 beruht ሠናያት፡ auf der falschen Lesung καλοί (für κοιλοί). 22, 4 ist ወእስከ፡ አመ፡ ዕድሜሆሙ፡ ወዕድሜ፡ ውእቱ፡ ዐቢይ፡ verderbte Übersetzung von καὶ μέχρι τοῦ διορισμοῦ καὶ διορισμένου χρόνου. 22, 5 fehlt ἐντυγχάνοντος. 22, 6 ist im Aeth. verkürzt. 22, 7 ist ዘይወፅእ፡ schlechte Übersetzung von τὸ ἐξελθόν (für ዘወፅአ፡). 22, 8 ወበእንተዝ፡ zu tilgen (e f). Ferner ist vielleicht በእንቲአሁ፡ ወበእንተ፡ ኵነኔ፡ ኵሉ፡ inneraethiopische Verderbniss für περὶ τῶν κυκλωμάτων πάντων, indem ursprüngliches ዐውድ፡ (κύκλωμα) als Forum verstanden und durch ኵነኔ፡ ersetzt wurde. 22, 9 ist für ዝውእ

ቱ፡ zu lesen ዘውእቱ፡ (oder ኀበ፡ ውእቱ፡). 22, 11 hat Ae. τῶν κατηραμένων medial (ዘይረግሙ፡ statt pass. ዘይትረገሙ፡) gefasst; ferner ist እስከ፡ ለዓለም፡ ወበቀል፡ ለነፍሶሙ፡ (μέχρις αἰῶνος καὶ ἐκδικήσεως τῶν ψυχῶν) über den gr. Text überschüssig. 22, 12 ወእሙንቱ፡ ውእቱ፡ እምቅድመ፡ ዓለም፡ fehlt im Gr. 22, 13 lies ወከመዝ፡ (für ከመዝ፡). Das ኢኮ፡ ፍጹማነ፡ አበሳ፡ beruht auf der Lesung ὅλοι (gr. οσοι, statt ὡς οἱ), und ኢትትቀተል፡ ist blosses Surrogat für einen längeren Text. 22, 14 ist ውእቱ፡ und እግዚአ፡ ስብሐት፡ und ኵሉ፡ (von ዘኵሉ፡) zu streichen (e f). 23, 4 ist zu übersetzen: »der Lauf, den du gesehen hast«. 24, 1 ደብር፡ entspricht dem ὄρη, ist also Gebirg. 24, 2 hat Ae. αὐτῶν nach επι εκεινα nicht gelesen, daher መንገሌሆሙ፡ übersetzt; ወጽኑዓን፡ 2° ist zu tilgen (D E, e f). 24, 3 ist ወኑኆሙስ፡ ይትማሰሉ፡ እምኵሎሙ፡ verderbt aus ወነዋኅ፡ እምኵሎሙ፡ ወይትመሰል፡ 24, 5 las Ae. εὐειδές für εὐῶδες, und gab ἄνθη mit ፍሬ፡ 24, 6 ወከቡራን፡ fehlt im Gr. 25, 1 fehlt καὶ τί ἐθαύμασας. 25, 4 für ትሑታን፡ hat Gr. ὅσιοι. 25, 5 hat Ae. εἰς βοῤῥᾶν (für εἰς βοράν) gelesen und καί umgestellt. 25, 6 hat Gr. βάσανοι für ሐዘን፡ 26, 1 ist ወጥሉል፡ überschüssig, dafür das unentbehrliche ἐν ᾧ δένδρα ausgelassen. 26, 3 ist እምዝ፡ für ወከመዝ፡ zu lesen; ὑπό (ὑποκάτω) ist ungenau durch መንገለ፡ übersetzt. 26, 4 für ቃሒቱ፡ hat Gr. βαθεῖαν καὶ ξηράν; für ወከልአት፡ — ወይቡሳት፡ ist ወከልአት፡ ቈላ፡ ዕምቅት፡ ወይብስት፡ zu lesen. 26, 5 ይተከል፡ ist im Gr. negirt (οὐκ ἐφυτεύετο). 27, 3 ወ von ወበ ድኃሪ፡ zu tilgen (e f). 27, 5 አነኒ፡ zu tilgen (e f); ወነገርኩ፡ ሎቱ፡ ist schlechte oder verstümmelte Übersetzung von καὶ τὴν δόξαν αὐτοῦ ἐδήλωσα. 28, 1 በሕቲቶ፡ zu streichen (e f). 28, 3 sehr verderbt, ist herzustellen: ያስተርኢ፡ ከመ፡ አስራብ፡ (e f) ብዙኃ፡ ዘያሰርብ፡, dann ያዐርግ፡ (für የዐርግ፡) zu lesen seq. ማየ፡ ወጠል፡ 29, 2 entspricht dem sonderbaren ቈስቈስ፡ gr. πνέοντα; ለ፡ vor ስኂን፡ ist zu streichen (e f) oder ዘ፡ zu lesen (D E). Hinten ist καρυας (ከርከዕ፡) ausgefallen, und deshalb aus ursprünglichem ወዕፀውኒ፡ ይትመሰሉ፡ (e f) gemacht worden ወዕፀውኒ፡ ኢይትመሰሉ፡ 30, 1 ist der Anfang καὶ ἐπέκεινα τούτων ᾠχόμην πρὸς ἀνατολὰς μακράν im Ae. sehr entstellt. Wie hier mit ላዕለ፡, so ist auch 30, 3. 31, 2 mit ዲበ፡ das ἐπέκεινα ungenau übersetzt. Auch weicht ቈላተ፡ ማይ፡ ከመ፡ ዘኢይትኄጻዕ፡ vom griech. μέγαν (sic) φάραγγα ὕδατος stark ab. 30, 2 beruht ሠናየ፡ (fehlt in f) vielleicht auf einer Lesung χρεῖα (statt χροα). Aber e hat hinter ሠናየ፡ für ወመዐ፡ ከመ፡ ዘሰ፡ vielmehr (dem Gr. mehr entsprechend) ዘይመስል፡ ዕፀ፡ መዐዛ፡ ከመ፡ እንተ፡ ዘሰኪኖን፡ (vielleicht nach revidirter Übersetzung). 30, 3 ist ከንፌፍ፡ (f) oder ከንፌሮሙ፡ (e) statt ከነፊሆሙ፡ zu lesen, und ዘ፡ von ዘመንገለ፡ zu streichen (e f). 31, 1 ist für ከልአ፡ ደብረ፡ ዘቦቱ፡ zu verbessern ከልአነ፡ አድባረ፡ ዘቦ፡ ውስቴቱ፡ oder ውስቴቶሙ፡ (d e f, E). Ausgelassen ist ἄλση, und zu streichen ist ወይወዕእ፡ 2° (mit A) oder ማይ፡ ወይወዕእ፡

(mit e f). 31, 3 ist ይነሥእዋ፡ vermuthlich verderbt aus የኈሥይዋ፡ (ὅταν τρίβωσιν). 32, 1 hat Gr. besser και σχινου für ወዕፀወ፡ መዐዛ፡ 32, 2 soll ወእምኔሁ፡ ርሑቀ፡ ከንኩ፡ dem gr. καὶ ᾠχόμην ἐπ᾽ ἄκρων καὶ ἀπὸ τούτου entsprechen. 32, 4 ist nach ወይመስል፡ τὸ δένδρον ἐκεῖνο προβιλεα τὸ ὕψος, τὰ δὲ φύλλα αὐτοῦ ausgelassen oder weggefallen.

4. Betreffend die Frage nach dem Urtext des Buches Henoch habe ich seinerzeit in Übereinstimmung mit Scaliger (der nur die Synkellos-Bruchstücke vor sich hatte), Laurence, Hoffmann, Ewald u. a. als selbstverständlich angenommen, dass das Buch, wenigstens seine Hauptbestandtheile, ursprünglich hebräisch oder armäisch geschrieben und dann in's Griechische übersetzt sei. Inhalt, Diction und speciell die apokalyptischen Abschnitte, sowie die Thatsache, dass viele seiner Stoffe in der jüdischen Literatur noch bis in's Mittelalter hinein wieder vorkommen, schienen mir genügende Beweise dafür zu enthalten. Seither hat Halévy[1] in seiner Weise den Beweis für diese selbe These zu führen gesucht, während Volkmar[2] und Ferd. Philippi[3] in dem Interesse, das Buch als ein nachchristliches zu erweisen, behaupteten, das Griechische sei die Originalsprache desselben. Eine genauere Erörterung dieser Frage gehört nicht hierher. Gegenüber von Behauptungen, wie dass auch ein hellenistisch gebildeter Jude den hebräischen Styl habe schreiben oder hebr. Engel- und andere Namen habe bilden können, lässt sich nur durch umfassende Darlegung des gesammten Sachverhalts ein Gegenbeweis führen, und an Aufzeigung von Übersetzungsfehlern konnte man, so lange man nur den aeth. Text hatte, nicht denken. Um so erfreulicher ist es, dass der neue Fund uns einige Beiträge zur Erledigung auch dieser Frage bringt. In Hen. 10, 9 sagt Gott zum Engel Gabriel: ሑር፡ ዲቤሆሙ፡ ለመንዝራን፡ ወለምኑናን፡ ወዲበ፡ ውሉደ፡ ዘማ፡, was ich übersetzt habe: »ziehe aus gegen die Bastarde und die Verworfenen und gegen die Hurenkinder«. Dass መንዝራን፡ dem hebr. מַמְזֵר entspricht, war klar. Da aber መንዝር፡ auch im Amharischen in der Bedeutung »Wüstling« vorkommt, und da Synkellos für jene Worte πορεύου ἐπὶ τοὺς γίγαντας, ἐπὶ τοὺς κιβδήλους, ἐπὶ τοὺς υἱοὺς τῆς πορνείας hat, so war die Möglichkeit, ja Wahrscheinlichkeit, dass erst der Aethiope den Ausdruck መንዝራን፡ hier eingeführt habe. Nun hat aber der neugefundene griech. Text πορεύου ἐπὶ τοὺς μαζηρεους, ἐπὶ τοὺς κιβδήλους καὶ τοὺς υἱοὺς τῆς πορνείας, d. h. der Grieche hat den hebr. Ausdruck unübersetzt in's Griechische herübergenommen, und der Aethiope

[1] J. 1867 im Journ. As., Sér. VI Vol. IX S. 352—95.

[2] J. 1860 in ZDMG. XIV S. 131 f.

[3] Philippi, Das Buch Henoch, sein Zeitalter und sein Verhältniss zum Judasbrief, Stuttg. 1868, S. 124 ff.

hat ihn von dorther erhalten; Synkellos aber, der ihn nicht verstand, hat dafür falsch *γίγαντας* gesetzt. — In 10, 19 wird verheissen: እሐቲ፡ መስፈርተ፡ ኤልያስ፡ ትገብር፡ ፲ ምክያጻተ፡ ዘይተ፡ »ein Maass Oliven wird 10 Pressen Öl geben« (jetzt würde ich übersetzen »10 Kufen«, weil ምክያድ፡ gewöhnlich dem *ληνός, ὑπολήνιον, προλήνιον* entspricht). Der Grieche aber hat an jener Stelle *ἀνὰ βάτους δέκα*, d. h. er hat in seiner Übersetzung den hebr. Ausdruck בַּת beibehalten; dass ein hellenistischer Verf. *βάτους* statt eines griech. Ausdrucks geschrieben hätte, ist sehr unwahrscheinlich. — In 18, 7 steht, dass einer der Berge እምእብነ፡ ፈውስ፡ war. Diesen Ausdruck, bedeutend Heilstein, habe ich seinerzeit mit Spiessglas übersetzt, weil die späteren Abessinier ihn in diesem Sinn gebrauchen (z. B. በእብነ፡ ፈውስ፡ ኰሐሉኒ፡ ዐይነ፡), auf Grund von Apoc. 3, 18, wo ፈውስ፡ medicamentum dem *κολλούριον* entspricht. Nun liest man aber Hen. 18, 7 beim Griechen *ἀπὸ λίθου ταθεν*. Was *ταθεν* sei, weiss niemand, und ein griechisches Wort, woraus es verderbt wäre, ist nicht zu errathen. Ohne Zweifel ist auch dies ein vom griech. Übersetzer beibehaltenes, aber in der Abschrift entstelltes hebr. Wort, ich vermuthe פִּטְדָה Topas, was hier gut passt. Der Aethiope aber las oder emendirte das unverständliche Wort etwa als *ιαθεν, ιατηρ, ιατης* oder dergl., und übersetzte ፈውስ፡ An Stibium ist um so weniger zu denken, als dieses sofort in 18, 8 wirklich vorkommt. Hier nämlich heisst es, dass der dem Thronsessel Gottes gleichende Berg እምእብነ፡ ፔክ፡ war. Ich habe das in der deutschen Übersetzung mit Alabaster gegeben, weil die einheimischen Vocabularien und demnach Ludolf im Lexikon den Ausdruck mit album marmor erklären, habe aber später in meinem Lexikon Sp. 1392 es mit פּוּךְ zusammengestellt. In der That bringt uns nun der griech. Text *ἀπὸ λίθου φουκα*, und das ist nichts anderes, als ein vom griech. Übersetzer beibehaltenes hbr. פּוּךְ stibium (vergl. dazu Jes. 54, 11. 1 Chron. 29, 2), vielleicht (aber nicht sicher) aram. פּוּכָא. Original griechisch wäre so nicht geschrieben worden. — In 28, 1 geht Henoch ostwärts ማእከላ፡ ለደብረ፡ መድበራ፡ »mitten hinein in das Gebirg der Wüste«, und 29, 1 geht er an einen andern Ort እምነ፡ መድበራ፡ »von der Wüste«. Der Ausdruck ist, wie schon die Form ausweist, nicht Geez, sondern hebr. מִדְבָּר oder aram. מדברא; er konnte aber dem Aethiopen aus Jos. 5, 6 (vergl. 18, 12), wo im gewöhnlichen LXX-Text *Μαβδαρίτιδι* als Glosse zu *τῇ ἐρήμῳ* steht und der Aeth. መድበራ፡ übersetzt hat, geläufig sein, und liess sich also auch hieraus ein Beweis für ein hebr.-aram. Original nicht mit Sicherheit entnehmen. Nun hat aber der griech. Henochtext wirklich Cap. 28, 1 *εἰς τὸ μέσον μανδοβαρα*, und 29, 1 *εἰς ἄλλον τόπον ἐν τῷ βαβδηρα*, was sich sofort sowohl durch seine Form, als durch die Variante als ein vom Übersetzer herübergenommenes

Fremdwort ergibt. — Endlich in Cap. 31, 1 heisst es ወይወፅእ፡ እምኔሁ፡ ከመ፡ ኔቅጥር፡ ዘስሙ፡ ሰሪራ፡ »und es kam etwas daraus hervor wie Nektar, das man Sarîrâ nennt«. In meiner deutschen Bearbeitung vermuthete ich, dass dieses sonst nicht bekannte Wort ሰሪራ፡ aus στύραξ oder aus צֳרִי verdorben sei. Im griech. Text heisst es nun *ἐκπορευόμενον ἐξ αὐτοῦ νέκταρ τὸ καλούμενον σαρραν*. Daraus ist klar, dass στύραξ nicht mehr in Frage kommen kann, sondern ein hebr.-aramäisches, vom Übersetzer beibehaltenes Wort darin steckt. Ich kann auch jetzt nur an hebr. צֳרִי denken, etwa in seiner aramäischen Form ܨܪܘܐ. *Löw*[1] zwar wollte auf Grund des aethiopischen ሰሪራ፡ das arabische قَصَب الذَّرِيرَة *κάλαμος ἀρωματικός* hierher ziehen, aber angesichts des griech. *σαρραν* muss diese Vermuthung aufgegeben werden. Durch die beigebrachten Stellen des griech. Textes halte ich ein hebr.-aramäisches Original wenigstens von Hen. 1—36 für hinlänglich erwiesen.

5. Und nun noch ein Paar Worte über den Ertrag, den der neue Fund für das Geez-Lexikon bringt. Der Ausdruck መንዝር፡ ist nach dem zuvor Auseinandergesetzten vermuthlich erst durch die Henoch-Stelle in die äthiopische Literatur eingeführt, und aus dieser in's Amharische übergegangen nicht in seiner ursprünglichen Bedeutung, sondern in dem Sinn, den man conventionell dem Fremdwort jener Stelle beilegte. Ferner der Gebrauch von እብን፡ ፌውስ፡ als stibium bei den späteren Abessiniern verdankt seine Entstehung dem Missverständniss eines Fremdworts, wie die spätere Deutung des እብን፡ ፔክ፡ als Alabaster blosser Einbildung. Das Wort አስረብ፡, das sonst dem *καταῤῥάκται* und *ὄμβροι* entspricht, ist durch Hen. 28, 3 als Äquivalent für *ὑδραγωγός* gesichert, wie es auch im Hexaëmeron[2] p. 12 dem arabischen مزاريب entspricht. Ebenso ist jetzt አስረበ፡ nach der Hen. 28, 3 nothwendig gewordenen Correctur in der Bedeutung irrigare belegt (s. mein Lexikon Sp. 240 unter አሥረበ፡). Dass für ክንፌፍ፡ durch Hen. 30, 3 ein Beleg erbracht ist, habe ich schon im Lexicon Sp. 858 bemerkt. Endlich ist jetzt im Lexicon Sp. 824 der Artikel ከሐከሐት፡ zu streichen, und die Stelle Hen. 32, 3 ebendort Sp. 823 unter ከሐ፡ §. 2 einzureihen, denn ከሐከሐቲሆሙ፡ entspricht dort dem griech. *μακρόθεν (αὐτῶν)*, und da def ከሐከቲሆሙ፡ oder ከሀከቲሆሙ፡ bieten, so ist es von ከሐከ፡ oder ከሐከሐ፡ = מֵהָלְאָה = ultra abzuleiten.

[1] Aramäische Pflanzennamen, Leipzig 1881. § 291.

[2] E. Trumpp, Das Hexaëmeron des Pseudo-Epiphanius, München 1882, 4° (aus den Abhandlungen der K. Bayr. Akademie der Wissenschaften).

Ausgegeben am 15. December.

1892.
LII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

8. December. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. E. du Bois-Reymond.

1. Hr. Waldeyer gab Beiträge zur Kenntniss der Anatomie des harten Gaumens.

Die Mittheilung soll später in den Abhandlungen der Akademie erscheinen.

2. Hr. Landolt legte eine Abhandlung des Hrn. Ladenburg in Breslau vor über das Isoconiin, ein neues Isomeres des Coniins und über den asymmetrischen Stickstoff.

Die Mittheilung folgt umstehend.

Über das Isoconiin, ein neues Isomeres des Coniins, und über den asymmetrischen Stickstoff.

Von A. Ladenburg
in Breslau.

(Vorgelegt von Hrn. Landolt.)

Den Ausgangspunkt der folgenden Untersuchungen bildet eine Beobachtung, die ich vor etwa acht Jahren machte. Schon als die ersten, sehr kurz gehaltenen Mittheilungen über das Conyrin erschienen, versuchte ich, da ich mich damals schon mit der Synthese des Coniins beschäftigte, diese Verbindung darzustellen. Die erhaltene Base reinigte ich durch das Platinsalz, indem ich dasselbe durch Waschen mit Ätheralkohol, in welchem das Coniindoppelsalz leicht löslich ist, von diesem trennte. Ich erhielt so ein sehr gut krystallisirendes Platindoppelsalz, dessen Analysen aber auffallenderweise nicht auf Propylpyridinplatin, sondern auf Propylpiperidinplatin stimmten. Ich hatte damals diese Beobachtungen nicht weiter verfolgt, sondern mich begnügt, mir die betreffenden Praeparate aufzubewahren und einige Notizen in meine Tagebücher zu bemerken.

An diese Versuche, die mir längst aus dem Gedächtniss entschwunden waren, wurde ich kürzlich wieder erinnert, als ich die in meinem Laboratorium gefundenen Thatsachen über die Piperidincarbonsäuren mit denen anderer Forscher verglich. Ich kam so nämlich auf die Möglichkeit von Stereo-Isomerie in dieser Reihe, und da trat plötzlich jene Beobachtung wieder in mein Bewusstsein, und der Wunsch, jene Isomerie etwas näher zu untersuchen, ward angeregt.

Mit Hülfe der noch vorhandenen Notizen und Praeparate ward es nicht schwer, die früheren Beobachtungen zu bestätigen und durch neue, weit eingehendere zu ergänzen.

Ich fand bald eine Methode, die neue Base, die ich früher schon Isoconiin genannt hatte, welchen Namen ich vorläufig beibehalten will, in genügender Ausbeute, 25 Procent vom angewandten Coniin,

zu erhalten. Man braucht nur das Chlorhydrat der Schierlingbase mit 1/4 des Gewichts an Zinkstaub unter Zusatz von wenigen Tropfen Wasser zu destilliren. Die Trennung der im Destillate befindlichen 3 Basen, des Coniins, Isoconiins und Conyrins, bietet keine besonderen Schwierigkeiten. Doch bemerke ich, dass die Darstellung der Nitrosamine keine vollständige Trennung von Conyrin ermöglicht, sondern dass diese erst durch Abdampfen in neutraler Lösung bewirkt wird. Die Trennung von Coniin und Isoconiin beruht auf dem ganz verschiedenen Verhalten der entsprechenden Platinsalze gegen Ätheralkohol (2 Vol. Äther auf 1 Vol. Alkohol), indem sich Coniinplatin spielend löst und Isoconiinplatin ganz unlöslich ist.

Das Isoconiin ist eine farblose flüssige Base, die mit dem Coniin die grösste Ähnlichkeit zeigt. Der Siedepunkt derselben liegt unter 750^{mm}5 Druck bei 164°5, während unter genau denselben Bedingungen Coniin bei 165° siedet (die corrig. Siedepunkte sind 167°2 und 167°7).

Die Zusammensetzung $C_8H_{17}N$ der neuen Base wurde durch die folgenden Analysen bestätigt:

Base: $C_8H_{17}N$

	Gefunden	Berechnet
C	75.54	75.59
H	13.53	13.38

Chlorhydrat: $C_8H_{17}NHCl$

	Gefunden	Berechnet
C	58.75	58.75
H	11.37	11.01
Cl	21.67	21.66

Platindoppelsalz: $(C_8H_{17}NHCl)_2PtCl_4$

	Gefunden	Berechnet
C	29.03	28.96
H	5.55	5.43
Pt	29.29	29.33

Das specifische Gewicht des Isoconiins wurde bei 0° zu 0.8595, bei 20° zu 0.8425 gefunden, während ich früher für Coniin 0.8626 und 0.845 angegeben habe. Der Geruch ist dem des Coniins sehr ähnlich, doch finde ich ihn ammoniakalischer. Der Schmelzpunkt des Chlorhydrats liegt bei 216—217°, der des activen Coniins ist früher zu 217—218° bestimmt worden. Der Hauptunterschied im Verhalten beider Basen liegt in den Platindoppelsalzen, von denen, wie erwähnt, das des Isoconiins in Ätheralkohol unlöslich ist. Dasselbe lässt sich leicht in schönen durchsichtigen, gut ausgebildeten

Krystallen gewinnen, die Hr. Dr. MILCH krystallographisch bestimmte. Danach gehört es dem rhombischen System an.[1] Der Schmelzpunkt des Salzes liegt bei 168°.

In dem Verhalten gegen Goldchlorid, Jodkadmiumkalium, Pikrinsäure und Sublimatlösungen zeigt das Isoconiin keinerlei Unterschiede von Coniin.

Die bemerkenswertheste Eigenschaft der neuen Base liegt in dem Verhalten gegen polarisirtes Licht. Sie besitzt nämlich ein bedeutendes Drehungsvermögen nach rechts, das aber doch wesentlich geringer ist als das des Coniins. Es beträgt 8°19, während das des letzteren früher zu 13°79 bestimmt wurde. (Der Versuch wurde mit der Base selbst im Decimeterrohr angestellt. Der beobachtete Drehungswinkel betrug 6°9 als Mittel aus drei Beobachtungen.)

Diese Thatsache hat mich sehr überrascht, und ich habe zunächst geglaubt, sie durch eine Beimengung von inactivem Coniin erklären zu sollen. Denn wenn auch das Platinsalz des Isoconiins durch Waschen mit Ätheralkohol, bis dieser ganz farblos abläuft, vom Doppelsalz des inactiven und linksdrehenden Coniins, die darin leicht löslich sind, getrennt werden kann, so war doch die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, dass bei der Abscheidung der Base aus dem Doppelsalz inactives Coniin gebildet werden könne. Um diese Frage zu erledigen, wurde das Isoconiin wieder in Chlorhydrat verwandelt, dies zur Trockne gebracht und eine bestimmte Menge davon in Platindoppelsalz übergeführt und eingedampft. Dieses wurde nun mit Ätheralkohol von Neuem gewaschen, wobei eine kleine Menge in Lösung ging, die in Chlorhydrat umgewandelt und gewogen wurde. Danach waren 15 Procent Coniin entstanden. Bei einem zweiten Versuch derselben Art wurde das aus der Base gewonnene trockene Chlorhydrat längere Zeit auf dem Wasserbad erwärmt und dann 1—2 Stunden mit Wasser gekocht, ehe es in Platinsalz verwandelt wurde. Beim Auswaschen mit Ätheralkohol gingen hier 26 Procent in Lösung. Danach darf man also annehmen, dass dem Isoconiin höchstens 20 Procent Coniin beigemengt sind. (Eigentlich nur 10 Procent, denn bei der Rückverwandlung der Base in Platinsalz wird wohl ebenso viel Coniin entstehen, wie bei der Herstellung der Base aus dem Salz.) Wäre nun dieses Coniin inactiv, so würde der Rest, wenn er noch das Drehungsvermögen des Coniins besässe, ein solches von etwa 11°, also ein wesentlich höheres als das des Isoconiins zeigen müssen.

---

[1] Die Messungen werden a. e. a. O publicirt.



Ich habe aber noch durch besondere Versuche erwiesen, dass das als Nebenproduct auftretende Coniin fast genau das Drehungsvermögen der ursprünglichen Base zeigt.[1]

Es kann also keine Rede davon sein, die Veränderungen des Drehungsvermögens, bei der Verwandlung des Coniins in Isoconiin Verunreinigungen zuzuschreiben. Im Gegentheil scheint mir die Thatsache erwiesen, dass das Isoconiin wesentlich anders auf polarisirtes Licht wirkt als Coniin.

War auch hierdurch die Art der Isomerie der beiden vielgenannten Körper als Raumisomerie wahrscheinlich gemacht, so fiel mir doch die Aufgabe zu, nachzuweisen, dass zwischen den beiden Verbindungen keine Structurverschiedenheiten bestehen, namentlich dass nicht etwa die Verwandlung der Propylgruppe in das Isopropyl als Ursache der Verschiedenheit angenommen werden könne. Diesen Nachweis konnte man führen durch Darstellung des bisher unbekannten R-α- Isopropylpiperidin. Allein selbst wenn hier die Verschiedenheit mit dem Isoconiin erwiesen wäre, was ich mir für spätere Versuche vorbehalte, so hätte der Einwand, dass dieses mit β-R- Isopropylpiperidin identisch sei, schwerlich widerlegt werden können, da vorläufig zu dessen Gewinnung keine Methode bekannt ist.

Ich habe daher einen anderen Weg eingeschlagen, um die Frage, ob Structurisomerie vorliegt oder nicht, zu entscheiden. Ich versuchte, das α-Pipecolin, welche sich früher aus dem α-Picolin durch Reduction gewonnen hatte, durch Destillation mit Zinkstaub einer ähnlichen Umwandlung zu unterwerfen wie das Coniin, da die Anzahl der möglichen structurisomeren Verbindungen hier weit geringer ist und durch bekannte Körper repraesentirt wird. Der Versuch wnrde wie beim Coniin ausgeführt und das Product wie dort gereinigt. Das erhaltene Chlorhydrat schmolz bei 208—210°, während ich für reinstes Pipecolinchlorhydrat 207—208° fand. (Früher war der Schmelzpunkt zu niedrig angegeben worden.) Das Platindoppelsalz krystallisirt in ebensolchen durchsichtigen Tafeln wie das des Pipecolin's. Der Schmelzpunkt wurde bei 201—203° gefunden, während der des unveränderten Pipecolinplatins bei 199—200° liegt. Auch die Löslichkeit beider Salze war nahezu dieselbe. In Ätheralkohol waren beide unlöslich, in 100 Th. Wasser lösten sich 26 bez. 27 Th. der Salze bei 20°5. Danach schien das Ausgangsmaterial durch die Reaction

[1] Auch habe ich mich durch den Versuch überzeugt, dass bekannte Gemenge von Coniin und Isoconiin eine Drehung zeigen, die fast genau der Summe der Drehungen der Gemengtheile entspricht, was mit früheren ähnlichen Beobachtungen übereinstimmt. (Vergl. Landolt, Das optische Drehungsvermögen organischer Substanzen.

unverändert geblieben, und es entstand die Frage, ob nicht, angesichts dieser Thatsache, das Isoconiin doch als eine Isopropylverbindung anzusprechen sei. Eine nähere Überlegung führte aber dazu, den eben beschriebenen Versuch als für die Frage nicht beweisend zu erklären. Es konnte doch immer erst das *R*-*α*-Pipecolin als mit dem Coniin analog betrachtet werden, während zu dem Versuch gewöhnliches inactives *α*-Pipecolin benutzt worden war. So unwahrscheinlich es auch zunächst erschien, dass die Reaction mit Zinkstaub sich in ihrem Verlauf durch die Anwendung physikalisch oder optisch isomerer Körper ändere, — es liegen hierüber übrigens fast keine Beobachtungen vor —, war die Frage einmal aufgeworfen, so musste der Versuch entscheiden.

Ich habe deshalb die Zinkstaubreaction 1. mit inactivem Coniin, 2. mit rechtsdrehendem Pipecolin wiederholt.

1. Zu diesem Versuch diente synthetisches inactives Coniin, welches aus *α*-Picolin nach der von mir früher angegebenen Methode hergestellt worden war.[1] Die Reaction wurde genau unter denselben Bedingungen ausgeführt, wie die oben beschriebene mit *R*-Coniin. Das vom Conyrin möglichst vollständig getrennte, aus dem Nitrosamin regenerirte Chlorhydrat wurde in Platindoppelsalz verwandelt, dieses möglichst vollständig eingedampft und nun mit Ätheralkohol behandelt. Es löste sich ziemlich rasch Alles, bis auf eine kleine Menge eines gelben Pulvers, das sich auch in Wasser unlöslich zeigte und bei näherer Untersuchung als Platinsalmiak erwies. Es war also keine Spur von Isoconiin entstanden, während nach den angewandten Mengen und der beim Coniin beobachteten Durchschnittsausbeute 3^g Platinsalz hätten entstehen sollen.

2. Das *α*-*R*-Pipecolin wurde nach der von mir früher angegebenen Methode gewonnen.[2] Dabei zeigte es sich, dass es sehr leicht ist, rechtsdrehendes Pipecolin zu gewinnen, dass es aber verhältnissmässig schwierig, zeitraubend und mit grossen Verlusten verknüpft ist, wenn es sich um die Darstellung von chemisch reinem *R*-Pipecolin handelt. Ich glaube dies jetzt einigermaassen erreicht zu haben, indem ich das zuerst abgeschiedene Bitartrat umkrystallisirte und die daraus gewonnene Base abermals in weinsaures Salz verwandelte u. s. w. Schliesslich ward ein Drehungswinkel von 29°29 im Decimeterrohr beobachtet, woraus sich das Drehungsvermögen zu 34°62, also wesentlich höher als früher angegeben, berechnet.

Das Chlorhydrat dieses *R*-Pipecolins ward nun auch mit $^1/_4$ seines Gewichtes am Zinkstaub destillirt und das Product in durchaus gleicher

---

[1] Ann. Chem. 247, 1.

[2] Ann. Chem. 247, 1.



Weise wie beim *R*-Coniin und inactiven Pipecolin weiter behandelt. Die Trennung der vorhandenen Piperidinbasen von den Pyridinbasen geschah wieder durch Darstellung des Nitrosamins, welches aus der sauren Lösung durch Äther ausgeschüttelt wurde, wonach die ätherische Lösung wieder mit verdünnter Salzsäure geschüttelt wurde, um kleine Mengen von in den Äther übergegangenen Picolin zu entfernen. Das Nitrosamin wurde dann wieder in Chlorhydrat verwandelt und dieses wiederholt abgedampft und in Platinsalz übergeführt. Dies wurde durch mehrfaches Umkrystallisiren zu reinigen versucht.

Das schliesslich erhaltene Platinsalz, dessen Einheitlichkeit allerdings nicht sicher steht, wurde in trüben Prismen oder in Warzen erhalten, die selbst an feuchter Luft zu verwittern scheinen und zu einer glanzlosen Masse nach und nach zerfallen. Der Schmelz- und Zersetzungspunkt liegt bei 203°. Die Zusammensetzung wurde durch eine Platinbestimmung controlirt:

	Gefunden	Berechnet für $(C_6H_{13}NHCl)_2PtCl_4$
Pt	31.81	32.03

Das *R*-Pipecolinplatin dagegen bildet bei langsamer Verdunstung durchsichtige schön ausgebildete Prismen oder weiche seideglänzende Nadeln, die selbst bei längerem Liegen an der Luft ihren starken Glanz beibehalten und bei 193°5 schmelzen. Auch die Löslichkeit beider Salze wurde etwas verschieden gefunden. Es lösen nämlich 100 Th. Wasser bei 19°: 14.6 Th. *R*-α-Pipecolin, während unter denselben Bedingungen 17.2 Th. des veränderten Salzes gelöst werden.

Jedenfalls sprechen diese Beobachtungen dafür, dass nicht mehr der ursprüngliche Körper vorliegt. Dies habe ich auch noch in anderer Weise zu bestätigen gesucht.

Das Product der Zinkstaubreaction wurde, nachdem es von dem gebildeten Kohlenwasserstoff und Picolin sorgfältig getrennt war, in Base verwandelt und diese nach peinlichem Trocknen und Destillation auf ihre optische Activität untersucht. Der Drehungswinkel fand sich im Decimeterrohr zu 26°3, also 3° niedriger als der von reinem *R*-Pipecolin. Trotzdem hat die Base genau die Zusammensetzung des Pipecolin, wie folgende Analyse zeigt:

	Gefunden	Berechnet für $C_6H_{13}N$
C	72.63	72.72
H	13.20	13.13

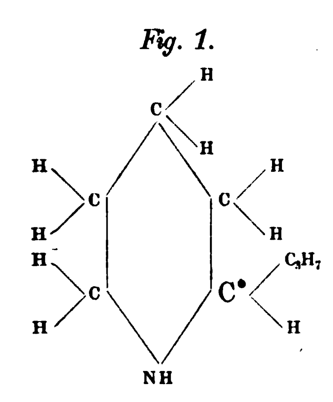
Die Annahme, dass die Verminderung des Drehungsvermögens durch die Anwesenheit von inactivem Pipecolin bedingt ist, erscheint nach dem Versuchen beim Coniin sehr unwahrscheinlich.



Dadurch glaube ich den Nachweis wirklich erbracht zu haben, dass auch hier eine dem Isoconiin entsprechende Isoverbindung entsteht.

Damit aber fällt die Hypothese, dass das Isoconiin eine Isopropylverbindung sein könne. Ich glaube sogar behaupten zu dürfen, dass die hier beschriebenen Umwandlungen nicht durch Structurverschiedenheit erklärt werden können. Bei einer solchen Auffassung bliebe es vollständig unverständlich, warum nur die optisch activen Körper derartige Isoverbindungen zu bilden im Stande sind, und auch die Erklärung der Veränderungen des Drehungsvermögens würden dieser Ansicht sehr grosse Schwierigkeiten bereiten.

Fig. 1.



Ich glaube daher diese Isomerie als Stereo-Isomerie auffassen zu müssen. Betrachtet man aber die Formel des Coniins (Fig. 1), so findet man darin nur einen, den mit • bezeichneten, asymmetrischen Kohlenstoff. Nach der herrschenden Theorie sind also ausser der racemischen Verbindung nur 2 Isomere möglich. Es muss daher die Theorie erweitert werden.

Die folgenden Vorstellungen gebe ich in Form einer Hypothese, die mir aber wahrscheinlich erscheint, weil sie den beobachteten Thatsachen in genügender Weise Rechnung trägt, doch bedarf sie noch weiterer Bestätigung.

Es soll nämlich die Annahme gemacht werden, dass in dem Piperidin und ähnlichen ringförmigen Gebilden, die Valenzen des Stickstoffs nicht in einer Ebene liegen, so dass schon bei den Monosubstitutionsproducten des Piperidins durch die Lage der 3., nicht dem Ring angehörenden Valenz des Stickstoffs, Asymmetrie und optische Activität hervorgerufen bez. verändert werden können.

Am einfachsten gestalten sich die Verhältnisse, wenn man annimmt, dass die den Ring bildenden Atome und die dazu nöthigen Valenzen in einer Ebene liegen, welche ich die Ebene des Rings nennen will. Es werden dann die H-Atome der CH_2-Gruppen auf zwei verschiedenen Seiten der Ringebene zu liegen kommen, welche eben dadurch verschieden sind, dass einer der zwei α-Kohlenstoffatome ein Alkyl enthält.[1] Es wird nun die dem Ring nicht angehörende Valenz des Stickstoffs, die ich der Kürze wegen die räumliche Valenz des-

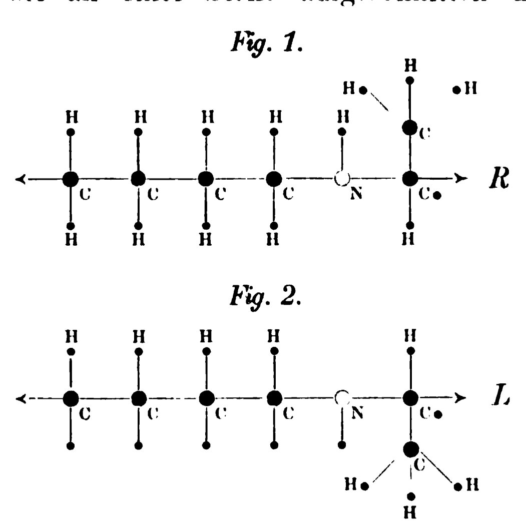
[1] Der Einfachheit wegen will ich vorläufig nur von α-substituirten Piperidinen sprechen, für welche allein die Theorie geprüft ist. Ich bemerke jedoch, dass meiner Ansicht nach bei den β-Verbindungen ähnliche Verhältnisse sich finden werden, worüber demnächst berichtet werden soll. Auf die γ-Verbindungen komme ich weiter unten.



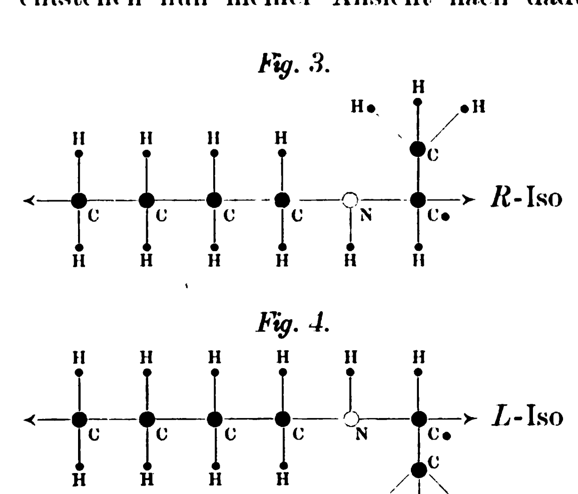
selben nennen will, entweder auf derselben Seite mit dem Alkyl oder auf der entgegengesetzten Seite zu liegen kommen, d. h. man wird auch hier, wenn man sich der von Baeyer eingeführten Nomenclatur bedient, von Cis- und von Transverbindungen sprechen können.

Diese Gedanken lassen sich an Modellen sehr anschaulich zeigen. Man kann sie aber auch durch schematische Zeichnungen leicht verständlich machen.

Bei den hier gewählten Zeichnungen ist angenommen, der Ring sei an einer Stelle aufgeschnitten und auf die Ebene des Papiers aufgerollt. Es ist ferner die durchaus willkürliche Annahme gemacht, es gehörten die schon länger bekannten Rechts- und Linksverbindungen der Cisreihe an. Dann stellt Fig. 1 das Rechtspipecolin und Fig. 2 das Linkspipecolin dar, die nur der Einfachheit wegen statt der Propylverbindungen gezeichnet sind. Die optische Activität der beiden Körper werde durch die Summe der Wirkungen erklärt, welche der asymmetrische Kohlenstoff C• und der asymmetrische Stickstoff hervorrufen.



Die von mir entdeckten und hier beschriebenen Isoverbindungen entstehen nun meiner Ansicht nach dadurch, dass die Cisstellung in eine Transstellung übergeht, so dass Fig. 3 und Fig. 4 die Anschauung für Rechts- und Links-Isopipecolin verdeutlichen sollen. Das geringere Drehungsvermögen dieser Verbindungen erklärt sich dadurch, dass jetzt die Wirkungen der asymmetrischen Atome entgegengesetzt sind und daher das beobachtete Drehungsvermögen als Differenz derselben erscheint.



Soweit besteht also vollständige Übereinstimmung

zwischen Theorie und Experiment. Etwas anderes gestaltet sich die Sache, wenn wir jetzt auf die Versuche mit den racemischen Verbindungen eingehen. Das inactive Pipecolin muss als eine Verbindung von *R*- und *L*-Pipecolin (Fig. 2 und 3) angesehen werden. Bei der Destillation mit Zinkstaub wird daraus wahrscheinlich die racemische Isoverbindung entstehen, die als eine Aneinanderlagerung der Spiegelbilder Fig. 3 und 4 aufgefasst werden muss, aber bis jetzt noch hypothetisch ist. Diese neuen racemischen Verbindungen werden den zur Reaction benutzten viel näher stehen müssen, als der Rechtskörper dem daraus gebildeten Rechts-Isokörper, schon weil beide optisch inactiv sind. Sie werden aber untereinander nicht identisch sein können und so finden wohl die kleinen Differenzen in den Eigenschaften, wie sie oben bei dem Versuch mit dem racemischen Pipecolin geschildert sind, und andere, die hier noch nicht erwähnt wurden bei dem Versuch mit inactivem Coniin, ihre Erklärung. In einem Punkt aber müssen sich die beiden racemischen Verbindungen sehr wesentlich unterscheiden, wenn sich diese Anschauungen bestätigen sollten: die inactive Isoverbindung muss auch spaltbar sein, sie darf aber nicht in die bekannten *R*- und *L*-Verbindungen, sondern soll in die erst nach dieser Theorie möglichen und nur zum Theil hier beschriebenen *R*-Iso- und *L*-Isokörper zerfallen. Hier muss also das Experiment erst die Folgerung der Theorie bestätigen.

Auch ist dies nicht die einzige Aufgabe, die dem Experimentator noch zu lösen bleibt. Es ergeben sich aus den vorgetragenen Anschauungen eine ganze Reihe von näher und entfernter liegenden Folgerungen, die dem Versuch zugänglich sind. Von diesen will ich nur einige hier anzuführen mir erlauben.

Die Ausdehnung der Versuche auf die β-Reihe des Piperidins und die Hydrochinoline ist selbstverständlich. Dabei sind in der letzteren Reihe einige Versuche auszuführen, welche von entscheidender Wichtigkeit werden können.

Die γ-Derivate des Piperidins, die nach der VAN'T HOFF-LE BEL'schen Theorie keine Raumisomerie gestatteten, müssen in eine Isoform verwandelt werden können. Die ringförmigen Gebilde mit zwei Stickstoffatomen, wie z. B. das von mir und ABEL entdeckte Piperazin, das bereits eine Rolle als Arzneimittel spielt, ferner die Dipiperidyle und viele ähnliche Körper müssen in zwei isomeren Formen auftreten können, und — *last not least* — Ammoniakderivate, die nicht geschlossene Ketten bilden, könnten sich auch durch die Asymmetrie des Stickstoffs, in optisch active Modificationen spaltbar erweisen.

Diese letztere Folgerung ist nicht als eine nothwendige, wohl aber als eine mögliche Consequenz der hier vorgetragenen Hypothese

zu betrachten.[1] Und hier begegne ich mich mit den Vorstellungen Le Bel's, der, schon voriges Jahr einer solchen Möglichkeit Rechnung tragend,[2] sie experimentell — aber ohne Erfolg — zu bestätigen suchte. Auch ich habe bisher nach dieser Richtung nur negative Versuche aufzuweisen. Doch habe ich neue Versuche in Angriff genommen, über die ich vielleicht später etwas berichten kann.

Hier soll noch ein Punkt zur Sprache gebracht werden, der einer näheren Aufklärung bedarf. Es giebt Verbindungen, die keinen asymmetrischen Kohlenstoff, wohl aber einen asymmetrischen Stickstoff, der einem Ring angehört, besitzen. Diese müssten, entsprechend obigen Vorstellungen, als racemische Körper aufgefasst werden und sich als spaltbar erweisen. Die bisher, namentlich beim Tetrahydrochinolin angestellten Versuche, sind aber ganz erfolglos geblieben, obgleich dieselben bei sehr verschiedenen Temperaturen ausgeführt wurden.

Hier sei ferner ausdrücklich betont, dass schon etwa vor drei Jahren Hantzsch und Werner[3] die Idee eines asymmetrischen Stickstoffs ganz allgemein ausgesprochen haben, namentlich um durch dieselbe die Isomerie bei den Oximen erklären zu können. Später hat aber Werner diese Auffassung dahin verändert,[4] dass optische Isomerie bei Ammoniakderivaten nicht möglich sei, weil derartige Molecüle nur dann stabil sein könnten, wenn die drei am Stickstoff gebundenen Radicale mit diesem selbst in einer Ebene liegen, und dem hat sich Hantzsch angeschlossen.[5]

Andererseits hat Le Bel in der schon oben citirten Abhandlung experimentell die Spaltung asymmetrischer Ammoniakderivate, (d. h. solcher die drei verschiedene an N gebundene Radicale enthalten), aber mit negativem Erfolg versucht. Dagegen ist ihm die Spaltung

---

[1] Man kann sich vorstellen, dass die Bindungen durch die Stickstoffvalenzen so labil sind, dass im Allgemeinen eine asymmetrische Form eines Molecüls nicht in Erscheinung tritt. Anders ist es bei den Piperidinen, Hydrochinolinen und ähnlichen Ammoniakderivaten, wo zwei Valenzen des Stickstoffs durch die Ringbildung gewissermaassen festgelegt sind.

[2] Comptes rendus, **112**, 11; vergl. auch Krafft, Ber. chem. Ges. 1890, 2780.

[3] Ber. chem. Ges. 23, 11 u. s. w.; vergl. ferner: Willgerodt, Journal für prakt. Chemie 37, 449; Burch und Marsh, Journ. chem. Soc. 1889, 656; Bischoff, Ber. chem. Ges. 1890, 1967 u. s. w.

[4] Vierteljahrsschrift der Züricher naturforsch. Gesellschaft. Bd. 36.

[5] Zeitschr. phys. Chemie X., 2.

eines Salmiakderivats, des Methylaethylpropylisobutylammoniumchlorids in zwei optische Isomere gelungen.

Es darf daher schliesslich darauf hingewiesen werden, dass als neue Resultate dieser Untersuchung das Folgende erscheint:

1. Chemische Reactionen können durch optische Isomerie wesentlich beeinflusst werden.

2. Bei gewissen Ammoniakderivaten ist die Asymmetrie des Moleküls und die optische Activität durch die Asymmetrie des Stickstoffs mitbedingt.

Ausgegeben am 15. December.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.



1892.
LIII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

15. December. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. E. du Bois-Reymond.

1. Hr. Landolt las über die Zahlenbeziehungen zwischen den Atomgewichten.

Die Mittheilung wird später in diesen Berichten erscheinen.

2. Derselbe legte eine Mittheilung des Hrn. Dr. Rimbach, Privatdocenten an hiesiger Universität, vor: Über das Atomgewicht des Bors.

3. Hr. Dillmann übergab eine zweite Mittheilung über den neugefundenen griechischen Text des Henoch-Buches.

Die Mittheilungen 2 und 3 folgen umstehend.

Die Akademie hat durch den Tod verloren: am 3. December das correspondirende Mitglied der philosophisch-historischen Classe, Hrn. Wieseler in Göttingen, am 6. December das ordentliche Mitglied Hrn. Werner von Siemens.



Zum Atomgewicht des Bors.

Von Dr. E. Rimbach
in Berlin.

(Vorgelegt von Hrn. Landolt.)

Nachdem Berzelius[1] im Jahre 1824 das Atomgewicht des Bors aus dem Glühverluste des krystallisirten Borax zu 11.01 (o = 16 wie stets im Folgenden) bestimmt hatte, ruhte, abgesehen von einigen durch Deville[2] ausgeführten Versuchen, durch welche ein endgültiges Ergebniss jedoch nicht erzielt wurde, die Angelegenheit lange Zeit hindurch. Erst vor Kurzem erschienen einige Arbeiten, die sich mit der Feststellung dieser Constante befassen. Abrahall[3] fand für dieselbe aus dem Halogengehalt des Borbromides die Zahl 10.825, Ramsay und Aston[4] folgerten aus dem Wassergehalt des krystallisirten Borax den Werth 10.921, aus dem Natriumgehalt des geschmolzenen Borax, bestimmt nach Verflüchtigung der Borsäure in Form von Borsäuremethyläther, die Zahl 10.966. Die in Nachstehendem beschriebenen, vor Bekanntwerden der ebengenannten Beobachtungen begonnenen Versuche suchen das gleiche Ziel auf anderem Wege zu erreichen, nämlich durch directe Titration des im Borax enthaltenen Natrons vermittelst einer Säure bekannten Gehalts.

Joly[5] machte zuerst darauf aufmerksam, dass einige Farbstoffe wie Tropaeolin, Helianthin, Methylorange, von Borsäure nicht verändert werden, dass es also möglich ist, in Boraten die alkalische Basis unter Zuhülfenahme eines dieser Indicatoren alkalimetrisch zu bestimmen wie ein freies Alkali. Directe Zahlenbelege für diese Angabe liefert er nicht; einige nachstehend aufgeführte Vorversuche bestätigen jedoch die Richtigkeit derselben. — Versetzt man eine

[1] Pogg. Ann. **2**. 129. 1824.
[2] Ann. chim. phys. (3) **55**. 181. 1859.
[3] Journ. chem. soc. **61**. 650. 1892.
[4] Chem. News **66**. 92. 1892.
[5] C. R. **100**. 103. 1885.

Lösung von Borsäure und Chlornatrium, der Endproducte der mittelst Salzsäure vorgenommenen Titration des Borax, mit einer bestimmten Menge Methylorange, so muss, bei Indifferenz des Gemisches gegen diesen Farbstoff, die zur Hervorbringung eines rothen Farbentones erforderliche Menge Säure die gleiche sein für die Salzlösung wie für eine genau ebenso behandelte gleiche Menge reinen Wassers. Die verwendete Salzsäure war die der Hauptversuche; die Feststellung ihrer Menge geschah mittelst der später zu beschreibenden Gewichtspipetten. Es fanden sich folgende Zahlen:

Verbraucht Salzsäure:	Angewendet I. 9g H_3BO_3, 5g NaCl					II. 5g NaCl				
	1	2	3	4	Mittel	1	2	3	4	Mittel
zur Salzlösung . .	0.0695	0.0612	0.0777	0.0528	**0.0653**	0.0593	0.0622	0.0496	0.0496	**0.0552**
zum Wasser . . .	0.0743	0.0756	0.0620	0.0519	**0.0659**	0.0608	0.0554	0.0484	0.0528	**0.0544**

Die genaue Übereinstimmung der Mittel in Reihe I beweist die Indifferenz des Gemisches beider Stoffe gegenüber Methylorange, subsidiär zeigt Reihe II die Neutralität des benutzten Chlornatriums. — Die Methode war demnach für die Bestimmung des Natriumgehaltes im Borax verwendbar; im Nachfolgenden gebe ich die Beschreibung der unter Zugrundelegung derselben ausgeführten Versuche.

Versuchsanordnung.

Zu den Wägungen diente eine grosse Oertling'sche Wage, als Gewichtssatz ein neuer Westphal'scher, dessen Fehler bestimmt und unter einander ausgeglichen, jedoch erst in den Hundertstelmilligrammen liegend befunden wurden. Sämmtliche Wägungen sind nach dem Gauss'schen Verfahren, mit theils zweimaliger, theils einmaliger Umwechslung ausgeführt worden. Die in Tafel I aufgeführten, bei denen es sich um eine möglichst sichere Massenbestimmung handelte, bestanden aus je sechs, zur Eliminirung der inneren Veränderungen der Wage symmetrisch zur Mitte angeordneten Theilwägungen; für die übrigen Bestimmungen, die im Zusammenhang mit analytischen Arbeiten standen, genügte die durch je drei Einzelwägungen hervorgebrachte Genauigkeit. Die Gleichgewichtslage der Wage berechnete sich aus je drei, durch Fernrohrablesung ermittelten Elongationen; zur Vermeidung etwaiger Fehler der Balkentheilung wurden die Milligramme nicht durch Gewichtshäkchen, sondern durch einen Satz Differentialgewichte von 4, 5 und 7^{mg} bestimmt. Die Correction für

den Luftauftrieb anlangend, so wurde in Reihe *a* der Tafel I die jedesmalige Dichte der Luft aus den Werthen des Drucks, der Temperatur und der durch ein Haarhygrometer ermittelten relativen Feuchtigkeit bestimmt, bei Reihe *b* derselben Tafel war das zu wägende System so angeordnet, dass die Volumdifferenz zwischen ihm und den Gewichten nur etwa $0^{cc}\!.2$ betrug, die Correction also mit dem Durchschnittswerth der Luftdichte ausgeführt werden konnte, bei sämmtlichen anderen Wägungen erschien gleichfalls die durch Einsetzen des gewöhnlichen Mittelwerthes ($1^{mg}\!.2$ pro Cubikcentimeter) erzielte Genauigkeit ausreichend. Nach diesen Ausführungen sind bei den Wägungen der Tafel I die Zehntelmilligramme wohl ganz, die Hundertstelmilligramme ziemlich verlässlich; für die übrigen Wägungen gilt das Letztere mit gewisser Einschränkung.

Das Versuchsmaterial wurde in folgender Weise gewonnen.

Den Borax stellte man dar aus seinen Componenten. Reinste Borsäure des Handels wurde geschmolzen, um die geringe derselben fast immer anhaftende Spur Fettigkeit und freie Schwefelsäure zu entfernen, dieselbe alsdann einmal aus verdünnter Salzsäure, dreimal aus Wasser, unter jedesmaligem Absaugen und Auswaschen umkrystallisirt. Die so erhaltene Säure, die mit Fluorwasserstoff abgeraucht keinen Rückstand hinterliess, gab mit reinem, aus durch Alkohol gefälltem Natriumbicarbonat durch gelindes Glühen gewonnenem Natriumcarbonat im stoechiometrischen Verhältniss zusammengebracht den Borax, den man dann dreimal, jedesmal unter Verwerfung der gesammten Mutterlauge, umkrystallisirte. Alle diese Operationen wurden in Platingefässen ausgeführt. — Zur Erlangung der Salzsäure wurde reine Salzsäure, die bei der Untersuchung grösserer Mengen keine andere Verunreinigung als eine Spur Schwefelsäure auffinden liess, zu dem bei 110° siedenden Hydrat verdünnt, über eine geringe Menge Chlorbaryum, unter Verwerfung des ersten und letzten Viertels, rectificirt und das Destillat mit frisch destillirtem Wasser auf die Stärke von ungefähr halbnormaler Säure gebracht. Die Destillation, die Aufbewahrung der Säure, ebenso die später zu beschreibenden Titrationen erfolgten in Gefässen, die aus dem von Kähler und Martini in Berlin in den Handel gebrachten widerstandsfähigen Glase gefertigt und auf deren Innenfläche durch längeres Auskochen und wochenlanges Hinstellen mit Säure und Wasser die Alkaliabgabe möglichst beschränkt war.[1] — Zur Feststellung des Gehaltes an Chlorwasserstoff wurden endlich gewogene Mengen der Säure mit überschüssigem Silbernitrat gefällt und das gewonnene Chlorsilber nach Erhitzung zum theilweisen

[1] Mylius und Foerster, Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1891, 311—330.



Schmelzen dem Gewichte nach bestimmt. Folgendes sind die erhaltenen Zahlen:

Nr.	Verwendete verdünnte Salzsäure	Erhaltenes Chlorsilber	Entsprechend Chlorwasserstoff	Gewichtsprocentgehalt an Chlorwasserstoff	Abweichung vom Mittel
1	53.0583	3.86009	0.981505	1.8498	— 0.00003
2	50.8610	3.69990	0.940774	1.8496	— 0.00023
3	48.0523	3.49719	0.889231	1.8505	+ 0.00067
Total:	151.9716	11.05718	2.811216		

Mittel aus den Summen berechnet: 1.84983 Procent HCl.[1]

Versuchsreihen.

Es war zuvörderst nothwendig festzustellen, ob es gelänge, dem krystallisirten Borax das anhängende Wasser zu entziehen, ohne dass derselbe Krystallwasser verliert. Berzelius verfuhr seiner Zeit so, dass er gleiche Mengen des Salzes verschieden lange Zeit der Luft aussetzte und aus der Gewichtsgleichheit der aus denselben erhaltenen Glührückstände rückwärts die vorhanden gewesene Constanz der Zusammensetzung des verwendeten Salzes folgerte. Diese Schlussweise ist nicht ganz unanfechtbar: es schien zweckmässiger, durch länger fortgesetzte Wägungen einer bestimmten Menge des Salzes die Grösse und den Gang der Verwitterung desselben zu bestimmen. Bei den betreffenden Versuchen befand sich das feingeriebene Salz in Mengen von etwa 20^{g} in einer geräumigen, offen an der Luft, jedoch vor Staub geschützt stehenden Platinschale; nach jeder Wägung wurde vollständig umgerührt. Die angegebenen Zahlen sind die Gewichte der Schale mit Inhalt.

---

[1] Man sieht, dass nur bei völligem Ausschluss einer Alkaliabgabe seitens des Aufbewahrungsgefässes diese Zahl zugleich die wirkliche Acidität angiebt. Die Grösse des Einflusses dieser unvermeidlichen Fehlerquelle zeigt für den vorliegenden Specialfall nachstehende Beobachtung. 184.888^{g} der zu den Versuchen benutzten Salzsäure lieferten, nachdem die Säure drei Monate in ihrem Aufbewahrungsgefäss gestanden hatte, beim Eindampfen einen Trockenrückstand im Gewichte von $0^{g}.00154$. Derselbe löste sich unvollständig in Wasser, bestand also zum Theil aus Kieselsäure; das Filtrat gab mit Silberlösung schwache Opalisirung. Nimmt man den Rückstand als zur Hälfte aus Alkalichloriden bestehend an, so erleidet der Säuregehalt hierdurch eine Schwächung von 0.00024 Procent. Von wohl gleich niederer Ordnung, jedoch in gerade entgegengesetztem Sinne wirkend sind aber die unvermeidlichen Fehler der Bestimmungsmethode selbst (geringfügige Reduction des Chlorsilbers, Löslichkeit desselben im Waschwasser), und so folgt, dass obige für den Chlorwasserstoffgehalt erhaltene Zahl, innerhalb der durch die Versuchszahlen gelieferten Fehlergrenzen, auch als Maass der Acidität volles Vertrauen verdient.

Tafel I.

a		b	
Dauer des Stehens in Tagen	Gewicht	Dauer des Stehens in Tagen	Gewicht
1	143.63434	1	136.71350
2	143.63412	4	136.71175
3	143.63423	5	136.71199
6	143.63204	7	136.71159
7	143.63360	8	136.71115
8	143.63379	9	136.71113
9	143.63357	11	136.71114
10	143.63350	Nach Aufstellen über H_2SO_4 u. P_2O_5	
		1	136.534
12	143.63349	2	136.323
		3	136.182

Man sieht, wie in beiden Versuchsreihen nach etwa sieben Tagen die Gewichtsabnahme längere Zeit hindurch nur auf Zehntel- bez. Hundertstelmilligramme sich erstreckt; die Verwitterung ist also so gering, wenigstens für die Zeit, auf die sich die Beobachtungen beziehen, dass sie als nicht vorhanden betrachtet werden kann. Unzulässig ist hingegen die Anwendung von Trockenmitteln. — Alle zu den folgenden Versuchen nöthigen Salzmengen wurden deshalb in obiger Weise behandelt; man wog jeden Tag und erst, wenn die Gewichtsabnahme sich nur mehr in den Hundertstelmilligrammen bewegte, brachte man die zu den Einzelversuchen dienenden angenäherten Mengen in sofort fest zu verschliessende Wägegläser. Das abgewogene Salz wurde, je nach seiner Menge, in 200—300^{cc} Wasser gelöst und die Lösung mit genau 10^{cc} einer Methylorangelösung, die im Liter 0^{g}010 des Farbstoffs enthielt, versetzt; in einem zweiten Becherglase gleicher Grösse befand sich eine gleiche Menge reinen Wassers mit ebensoviel Methylorange. Die Salzsäure wurde aus einer Gewichtsbürette hinzugegeben, deren Glasschliffe Fehler durch Verdunsten während der Wägung u. s. w. ganz ausschlossen. Durch Vergleich mit dem zweiten Becherglas gelang es, den Punkt des Farbenumschlags mit grosser Genauigkeit zu treffen. Nach eingetretenem Umschlag gab man aus einer kleinen, in einen leichten Standcylinder luftdicht eingepassten, gewogenen Pipette zu dem mit Methylorange gefärbten Wasser von der auf $^1/_3$ verdünnten Salzsäure hinzu bis zu genau gleicher Nüance der Färbung und zog diese Säuremenge (sie schwankte, auf die stärkere Säure berechnet, zwischen 0^{g}05 und 0^{g}06) vom Gesammtverbrauch der Salzsäure ab. In der folgenden Tabelle finden sich die derartig corrigirten Werthe. Hier-

durch eliminirte sich zugleich der Einfluss eines minimalen Alkaligehaltes des verwendeten Wassers.

Es ergaben sich folgende Resultate:

Tafel II.

1	2	3	4	5	6	7	8
Nr.	Angewendet Borax g	Verbraucht von titrirter Salzsäure g	Auf 10g Borax verbraucht von titrirter Salzsäure g	Abweichung vom mittleren Salzsäureverbrauch (103.1953) g	Gefundener Gehalt an Na in Procenten	Atomgewicht des Bors	Abweichung vom Mittel
1	10.00214	103.1951	103.1734	— 0.0214	12.07081	10.9646	+ 0.0200
2	15.32772	158.1503	103.1794	— 0.0159	12.07138	10.9598	+ 0.0152
3	15.08870	155.7271	103.2105	+ 0.0142	12.07530	10.9273	— 0.0173
4	10.12930	104.5448	103.2103	+ 0.0150	12.07517	10.9298	— 0.0148
5	5.25732	54.2571	103.2003	+ 0.0050	12.07435	10.9361	— 0.0085
6	15.04324	155.2307	103.1899	— 0.0054	12.07283	10.9486	+ 0.0040
7	15.04761	155.2959	103.2039	+ 0.0086	12.07448	10.9356	— 0.0090
8	10.43409	107.6602	103.1811	— 0.0142	12.07176	10.9571	+ 0.0125
9	5.04713	52.0897	103.2065	+ 0.0112	12.07480	10.9330	— 0.0116
Summe	101.37723	1046.1509					

Aus den Summen berechnetes Mittel:

Na-Gehalt des Borax . . . 12.07334 Procent

Atomgewicht des Bors . . **10.94457.**

	Mittlerer	Wahrscheinlicher Fehler
der Einzelbestimmung . .	± 0.014	± 0.009
des Resultats	± 0.005	± 0.003

Die zur Berechnung verwendeten Atomgewichte sind: O = 16; H = 1.0032 (Keiser); Na = 23.0575; Cl = 35.4529; Ag = 107.9376 (die drei letzten Zahlen aus den Stas'schen Bestimmungen berechnet durch Ostwald, Lehrb. d. allgem. Chemie I, 30—39. 1891).

Bei der Fehlerrechnung ist die verwendete Salzsäure als absolut richtig angenommen. Man überzeugt sich leicht durch Differentiation der zur Berechnung des Atomgewichts dienenden Formel, dass eine Schwankung im Procentgehalt der titrirten Säure im Betrage von ± 0.0002 eine Verschiebung des Atomgewichtes um ± 0.01 nach sich zieht. Setzt man, nach den oben gegebenen Ausführungen, die erstere Zahl als Fehlergrenze für den Chlorwasserstoffgehalt der benutzten Säure, so ergiebt sich der maximale Gesammtfehler in der Bestimmung des Atomgewichts zu ± 0.013, der wahrscheinliche etwa zu ± 0.010.

Nachstehende Zusammenstellung zeigt die bis jetzt aus der Zusammensetzung des Borax für das Atomgewicht des Bors erhaltenen Werthe. Die Zahlen der Spalte 2 sind die von Ramsay und Aston unter

Zugrundelegung der Atomgewichte o = 16; H = 1.008; Na = 23.05; Cl = 35.45; gefundenen; diejenigen der Spalte 3 sind des Vergleichs wegen mit Benutzung der in vorliegender Arbeit verwendeten, oben aufgeführten Atomgewichte aus den directen Versuchsergebnissen dieser Autoren berechnet.

	1	2	3
Aus dem Glühverlust des Borax, BERZELIUS 1824	11.01	—	—
Aus dem Glühverlust des Borax, RAMSAY und ASTON 1892 ..	—	10.921	10.902
Aus dem Natriumgehalt des Borax durch Überführen in Chlornatrium, RAMSAY und ASTON 1892	—	10.966	10.970
Aus dem Natriumgehalt des Borax durch directe Titration RIMBACH 1892	—	—	10.945

Die von RAMSAY und ASTON aus dem Glühverluste des Borax erhaltene Zahl stellt, wenn die Beobachtungen von ABRAHALL (a. a. O. 654) über eine unter Umständen beim Glühen eintretende theilweise Verflüchtigung von Borax oder Natrium aus dem geschmolzenen Borax zutreffend sind, eine untere Grenze für das Atomgewicht dar; die zweite von ihnen gebrauchte Methode, bei welcher geschmolzener Borax das Ausgangsmaterial bildete, würde aus gleichem Grunde eher einen oberen Grenzwerth liefern; die wirkliche Zahl fände sich dann in der Mitte. Sehen wir von dem BERZELIUS'schen Werth, dessen Versuchsgrundlagen nur auf Centigramme angegeben sind, ab, und legen den übrigen von einander unabhängigen Reihen gleiches Gewicht bei, so erhalten wir für das Atomgewicht des Bors, berechnet aus den Zahlen der Spalte 3, als Gesammtmittel

$$B = 10.939 \quad (O = 16)$$
$$B = 10.912 \quad (O = 15.96).$$

Hiervon weicht nicht unbedeutend ab die durch ABRAHALL (a. a. O.) aus dem Bromgehalt des Bromids abgeleitete Zahl 10.825. Es ist nicht meine Absicht, in eine Kritik der verschiedenen Methoden einzutreten, doch scheint es von vorne herein, als ob die von den Halogenverbindungen des Bors ausgehenden Verfahrungsweisen, bei der Schwierigkeit der Reindarstellung und Handhabung dieser Körper, in Bezug auf Fernhaltung constanter Fehler gegenüber denjenigen Methoden, die auf der Verwendung des Borax fussen, sich doch wesentlich im Nachtheil befänden.



Über den neugefundenen griechischen Text des Henoch-Buches.

Von A. Dillmann.

Zweite Mittheilung.

Damit das S. 1039 ff. über den neugefundenen griechischen Text des Henoch-Buches Vorgetragene für den, der diesen Text nicht bei der Hand hat, leichter verständlich werde, habe ich mich entschlossen, noch einen Abdruck des Textes, den Hr. Bouriant in den Mémoires S. 111—136 veröffentlicht hat, beizugeben. Ich habe ihn von den Itacismen und den offenbaren Schreibfehlern gereinigt, im Übrigen ihn belassen, wie er lautet, und nur die allernothwendigsten Correcturen in den Fussnoten beigesetzt, ihn auch accentuirt und interpungirt. Die Vers- und Capitel-Eintheilung stammt nicht aus der Handschrift, sondern ist aus meiner Ausgabe des aethiopischen Textes und der deutschen Übersetzung eingetragen.

(Pag. 23) *Λόγος εὐλογίας Ἐνώχ, καθ' ὃν ηὐλόγησεν ἐκλεκτοὺς δικαίους, οἵτινες ἔσονται εἰς ἡμέραν ἀνάγκης ἐξᾶραι πάντας τοὺς ἐχθρούς, καὶ σωθήσονται δίκαιοι.* 2 *καὶ ἀναλαβὼν τὴν παραβολὴν αὐτοῦ εἶπεν Ἐνώχ· ἄνθρωπος δίκαιός ἐστιν, ὅρασις ἐκ θεοῦ αὐτῷ ἀνεῳγμένη ἦν, ἔχων τὴν ὅρασιν τοῦ ἁγίου*
5 *καὶ τοῦ οὐρανοῦ, εδειξε μοι καὶ αγιολογων ἁγίων ἤκουσα ἐγώ, καὶ ὡς ἤκουσα παρ' αὐτῶν πάντα, καὶ ἔγνων ἐγὼ θεορῶν, καὶ οὐκ εἰς τὴν νῦν γενεὰν διενοούμην, ἀλλὰ ἐπὶ πόῤῥω* (p. 24) *οὖσαν.* 3 *εγω αλλω καὶ περὶ τῶν ἐκλεκτῶν νῦν λέγω καὶ περὶ αὐτῶν ἀνέλαβον τὴν παραβολήν μου, καὶ ἐξελεύσεται ὁ ἅγιος μου ὁ μέγας ἐκ τῆς κατοικήσεως αὐτοῦ,* 4 *καὶ ὁ θεὸς τοῦ αἰῶνος ἐπὶ γην πατήσει*
10 *ἐπὶ τὸ σειν ὄρος, καὶ φανήσεται ἐκ τῆς παρεμβολῆς αὐτοῦ, καὶ φανήσεται ἐν τῇ δυνάμει τῆς ἰσχύος αὐτοῦ ἀπὸ τοῦ οὐρανοῦ τῶν οὐρανῶν.* 5 *καὶ φοβηθήσονται πάντες καὶ πιστευσουσιν οἱ ἐγρήγοροι, καὶ [σχ]ασωσιν ἀπόκρυφα ἐν πᾶσι τοῖς ἄκροις της, καὶ σεισθήσονται πάντα τὰ ἄκρα τῆς γῆς, καὶ λήμψεται αὐτοὺς τρόμος καὶ φόβος μέγας μέχρι τῶν περάτων τῆς γῆς,* 6 *καὶ σει-*
15 *σθήσονται καὶ πεσοῦνται καὶ διαλυθήσονται ὄρη ὑψηλά, καὶ ταπεινωθήσονται*

---

5 [*ἦν*] *ἔδειξέ μοι.* *ἀγγέλων* (?). 7 *εγω αλλω* delendum. 8 *μου* 2° delendum.
9 *τὴν γῆν.* 10 *Σινᾶ.* 12 *σεισθήσονται* (?) pro *πιστευσ.* [*σχ*]*ίσουσιν.* 13 *τῆς γῆς.*

βουνοὶ ὑψηλοὶ τοῦ διαῤῥυῆναι ὄρη καὶ (p. 25) τακήσονται ὡς κηρὸς ἀπὸ προσ-
ώπου πυρὸς ἐν φλογί, 7 καὶ διασχισθήσεται ἡ γῆ σχίσμα ραγωδει, καὶ πάντα
ὅσα ἐστὶν ἐπὶ τῆς γῆς ἀπολεῖται, καὶ κρίσις ἔσται κατὰ πάντων. 8 καὶ μετὰ
τῶν δικαίων τὴν εἰρήνην ποιήσει, καὶ ἐπὶ τοὺς ἐκλεκτοὺς ἔσται συντήρησις καὶ
5 εἰρήνη, καὶ ἐπ᾽ αὐτοὺς γενηται ἔλεος, καὶ ἔσονται πάντες τοῦ θεοῦ, καὶ τὴν
εὐδοκίαν δώσει αὐτοῖς, καὶ πάντας εὐλογήσει, καὶ πάντων ἀντιλήμψεται, καὶ
βοηθήσει ἡμῖν, καὶ φανήσεται αὐτοῖς φῶς, καὶ ποιήσει ἐπ᾽ αὐτοὺς εἰρήνην,
9 οτει ἔρχεται σὺν τοῖς ἁγίοις αὐτοῦ ποιῆσαι κρίσιν κατὰ πάντων καὶ απολεσει
πάντας τοὺς ἀσεβεῖς, καὶ λεγξει πᾶσαν σάρκα περὶ πάντων ἔργων τῆς ἀσε-
10 βείας αὐτῶν (p. 26) ὧν ἠσέβησαν, καὶ σκληρῶν ὧν ἐλάλησαν λόγων, καὶ περὶ
πάντων ὧν κατελάλησαν κατ᾽ αὐτοῦ ἁμαρτωλοὶ ἀσεβεῖς. II, 1 κατανοήσετε
πάντα τὰ ἔργα ἐν τῷ οὐρανῷ, πῶς οὐκ ἠλλοίωσαν τὰς ὁδοὺς αὐτῶν, καὶ τοὺς
φωστῆρας τοὺς ἐν τῷ οὐρανῷ, ὡς τὰ πάντα ἀνατέλλει καὶ δύνει, τεταγμένος
ἕκαστος ἐν τῷ τεταγμένῳ καιρῷ καὶ τες εορτης αὐτῶν φαίνονται, καὶ οὐ παρα-
15 βαίνουσι τὴν ἰδίαν τάξιν. 2 ἴδετε τὴν γῆν καὶ διανοήθητε περὶ τῶν ἔργων τῶν
ἐν αὐτῇ γινομένων ἀπ᾽ ἀρχῆς μέχρι τελειώσεως εισιν φθαρτα, ὡς οὐκ αλλυ-
ονται οὐδὲν τῶν ἐπὶ γῆς, ἀλλὰ πάντα ἔργα θεοῦ ὑμῖν φαίνεται. 3 ἴδετε τὴν
θερείαν καὶ τὸν χειμῶνα. III, 1 καταμάθετε καὶ ἴδετε πάντα τὰ (p. 27) δένδρα V,
1 πῶς τὰ φύλλα χλωρὰ ἐν αὐτοῖς σκεποντα τὰ δένδρα, καὶ πᾶς ὁ καρπὸς αὐτῶν
20 εἰς τιμὴν καὶ δόξαν. διανοήθητε καὶ γνῶτε περὶ πάντων τῶν ἔργων αὐτοῦ, καὶ
νοήσατε, ὅτι θεὸς ζῶν ἐποίησεν αὐτὰ οὕτως, καὶ ζῇ εἰς πάντας τοὺς αἰῶνας,
2 καὶ τὰ ἔργα αὐτοῦ πάντα ος δ᾽ ἐποίησεν εἰς τοὺς αἰῶνας ἀπὸ ἐνιαυτοῦ εἰς
ἐνιαυτὸν γινόμενα πάντα, οὕτως καὶ πάντα ὅσα ἀποτελοῦσιν αὐτῷ τὰ ἔργα,
καὶ οὐκ ἀλλοιοῦνται αὐτῶν τὰ ἔργα, ἀλλ᾽ ὡσπερεὶ κατὰ ἐπιταγὴν τὰ πάντα
25 γίνεται. 3 ἴδετε πῶς ἡ θάλασσα καὶ οἱ ποταμοὶ ὡς ὁμοίως ἀποτελοῦσι καὶ
οὐκ ἀλλοιοῦσιν αὐτῶν τὰ ἔργα ἀπὸ τῶν λόγων αὐτοῦ. 4 ὑμεῖς δὲ οὐκ ἐνεμεί-
νατε οὐδὲ ἐποιήσατε κα- (p. 28) τὰ τὰς ἐντολὰς αὐτοῦ, ἀλλὰ ἀπέστητε καὶ
κατελαλήσατε μεγάλους καὶ σκληροὺς λόγους ἐν στόματι ακαρθασίας ὑμῶν
κατὰ τῆς μεγαλωσύνης αὐτοῦ, ὅτι κατελαλήσατε ἐν τοῖς ψεύσμασιν ὑμῶν.
30 σκληροκάρδιοι, οὐκ εστ εἰρήνη ὑμῖν. 5 τοιγὰρ τὰς ἡμέρας ὑμῶν ὑμεῖς κατηρα-
σασθαι κατα τῆς ζωῆς ὑμῶν ἀπολεῖται, καὶ τὰ ἔτη τῆς ἀπωλείας ὑμῶν πλη-
θυνθήσεται ἐν κατάρᾳ αἰώνων, καὶ οὐκ ἔσται ὑμῖν ἔλεος καὶ εἰρήνη. 6 τότε
ἔσται τὰ ὀνόματα ὑμῶν εἰς κατάραν αἰώνιον πᾶσι τοῖς δικαίοις καὶ ἐν ὑμῖν
καταράσονται πάντες οἱ καταρώμενοι, καὶ πάντες οἱ ἁμαρτωλοὶ καὶ ἀσεβεῖς ἐν
35 ὑμῖν ὀμοῦνται, καὶ πάντες οἱ αμαρτητοι χαρήσονται, καὶ ἔσται αὐτοῖς (p. 29)
λύσις ἁμαρτιῶν καὶ πᾶν ἔλεος καὶ εἰρήνη καὶ ἐπιείκεια, ἔσται αὐτοῖς σωτηρία
φῶς ἀγαθόν, καὶ αὐτοὶ κληρονομήσουσι τὴν γῆν, καὶ πᾶσιν ὑμῖν τοῖς ἁμαρτω-
λοῖς οὐχ ὑπάρξει σωτηρία, ἀλλὰ ἐπὶ πάντας ὑμᾶς καταλυσιν καταραν. 7 καὶ

2 ῥαγῶδες. 5 γενήσεται. 8 ὅτι (ὅτε?). ἀπολεῖται(?). 9 ἐλέγξαι(?) vel ἐλέγξει. 14 ταῖς ἑορταῖς (במועדיהם). 16 εισι φθαρτα delendum videtur. ἀλλοιοῦται. 19 σκέπονται. 22 ὡς. 30 ἔσται. καταράσεσθε. 31 καὶ τὰ ἔτη. 35 ἀναμάρτητοι. 38 καταλύσει κατάρᾳ.

τοῖς ἐκλεκτοῖς ἔσται φῶς καὶ χάρις καὶ εἰρήνη, καὶ αὐτοὶ κληρονομήσουσι τὴν
γῆν, ὑμῖν δὲ τοῖς ἀσεβέσιν ἔσται κατάρα. 8 τότε δοθήσεται τοῖς ἐκλεκτοῖς φῶς
καὶ χάρις, καὶ αὐτοὶ κληρονομήσουσι τὴν γῆν. τότε δοθήσεται πᾶσι τοῖς ἐκλεκ-
τοῖς σοφιαν, καὶ πάντες οὗτοι ζήσονται, καὶ οὐ μὴ ἁμαρτήσονται ἔτι οὐ κατ᾽
5 αληθειαν οὔτε κατὰ ὑπερηφανείαν, καὶ ἔσται ἐν ἀνθρώπῳ πεφωτισμένῳ φῶς
καὶ ἀνθρώπῳ ἐπισ- (p. 30) τήμονι νόημα, καὶ οὐ μὴ πλημμελήσουσιν. 9 οὐδὲ
μὴ ἁμάρτωσι πάσας τὰς ἡμέρας τῆς ζωῆς αὐτῶν, καὶ οὐ μὴ ἀποθάνωσιν ἐν
ὀργῇ θυμοῦ, ἀλλὰ τὸν ἀριθμὸν αυτων ζωης ἡμερῶν πληρώσουσιν, καὶ ἡ ζωὴ
αὐτῶν αὐξηθήσεται ἐν εἰρήνῃ, καὶ τὰ ἔτη τῆς χαρᾶς αὐτῶν πληθυνθήσεται ἐν
10 ἀγαλλιάσει καὶ εἰρήνῃ αἰῶνος ἐν πάσαις ταῖς ἡμέραις τῆς ζωῆς αὐτῶν. VI, 1 καὶ
ἐγένετο ου αν ἐπληθύνθησαν οἱ υἱοὶ τῶν ἀνθρώπων ἐν ἐκείναις ταῖς ἡμέραις ἐγεν-
νήθησαν θυγατέρες ὡραῖαι καὶ καλαί. 2 καὶ ἐθεάσαντο αὐτὰς οἱ ἄγγελοι υἱοὶ
οὐρανοῦ, καὶ ἐπεθύμησαν αὐτάς, καὶ εἶπαν πρὸς ἀλλήλους· δεῦτε ἐκλεξώμεθα
ἑαυτοῖς γυναῖκας ἀπὸ τῶν ἀνθρώπων, καὶ (p. 31) γεννήσωμεν ἑαυτοῖς τέκνα.
15 3 καὶ εἶπε σεμιαζᾶς πρὸς αὐτούς, ὃς ἦν ἄρχων αὐτῶν· φοβοῦμαι, μὴ οὐ θελή-
σετε ποιῆσαι τὸ πρᾶγμα τοῦτο, καὶ ἔσομαι ἐγὼ μόνος ὀφειλέτης ἁμαρτίας με-
γάλης. 4 ἀπεκρίθησαν οὖν αὐτῷ πάντες· ὀμόσωμεν ὅρκῳ πάντες καὶ ἀναθεμα-
τίσωμεν πάντες ἀλλήλους, μὴ ἀποστρέψαι τὴν γνώμην ταύτην, μέχρις οὗ ἂν
τελέσωμεν αὐτὴν καὶ ποιήσωμεν τὸ πρᾶγμα τοῦτο. 5 τότε ὤμοσαν πάντες ὁμοῦ
20 καὶ ἀνεθεμάτισαν ἀλλήλους ἐν αὐτῷ. 7 καὶ ταῦτα τὰ ὀνόματα τῶν ἀρχόντων
αὐτῶν· σεμιαζα, οὗτος ἦν ἄρχων αὐτῶν. αραθακ᾽ κιμβρα᾽ σαμμανη᾽ δανειηλ᾽
αρεδρως᾽ σεμιηλ᾽ ιωρειηλ᾽ χωχαριηλ᾽ εζεκιηλ᾽ (p. 32) βατριηλ᾽ σαθιηλ᾽ ατριηλ᾽
ταριηλ᾽ βαρακιηλ᾽ ανανθνα᾽ θωνιηλ᾽ μαριηλ᾽ ασεαλρα᾽ κειηλ᾽ τουριηλ. 8 οὗτοί
εἰσιν αρχε αὐτῶν οἱ δέκα. VII, 1 καὶ ἔλαβον ἑαυτοῖς γυναῖκας, ἕκαστος αὐτῶν
25 ἐξελέξαντο ἑαυτοῖς γυναῖκας, καὶ ἤρξαντο εἰσπορεύεσθαι πρὸς αὐτὰς καὶ μιαί-
νεσθαι ἐν αὐταῖς, καὶ ἐδίδαξαν αὐτὰς φαρμακείας καὶ ἐπαοιδὰς καὶ ῥιζοτομίας,
καὶ τὰς βοτάνας ἐδήλωσαν αὐταῖς. 2 αἱ δὲ ἐν γαστριν λαβοῦσαι ἐτέκοσαν γί-
γαντας μεγάλους ἐκ πηχῶν τρισχιλίων, 3 οἵτινες κατέσθοσαν τοὺς κόπους τῶν
ἀνθρώπων. ὡς δὲ οὐκ ἐδυνήθησαν αὐτοῖς οἱ ἄνθρωποι ἐπιχορηγεῖν, 4 οἱ γίγαντες
30 ἐτόλμησαν ἐπ᾽ αὐ- (p. 33) τούς, καὶ κατεσθίοσαν τοὺς ἀνθρώπους. 5 καὶ ἤρ-
ξαντο ἁμαρτάνειν ἐν τοῖς πετεινοῖς καὶ τοῖς θηρίοις καὶ ἑρπετοῖς καὶ τοῖς ἰχ-
θύσιν, καὶ ἀλλήλων τὰς σάρκας κατεσθίειν, καὶ τὸ αἷμα επιπνον. 6 τότε ἡ γῆ
ἐνέτυχε κατὰ τῶν ἀνόμων. VIII, 1 ἐδίδαξε τοὺς ἀνθρώπους ἀζαὴλ μαχαίρας
ποιεῖν καὶ ὅπλα καὶ ἀσπίδας καὶ θώρακας, διδάγματα ἀγγέλων, καὶ ὑπέδειξεν
35 αὐτοῖς τὰ μέταλλα καὶ τὴν ἐργασίαν αὐτῶν, καὶ ψέλλια καὶ κόσμους καὶ
στειβεις καὶ τὸ καλλιβλέφαρον καὶ παντοίους λίθους ἐκλεκτοὺς καὶ τὰ βαφικά.
2 καὶ ἐγένετο ἀσέβεια πολλή, καὶ ἐπόρνευσαν καὶ ἀπεπλανήθησαν καὶ ἠφανί-
σθησαν ἐν πάσαις ταῖς ὁδοῖς αὐτῶν. (p. 34) 3 σεμιαζᾶς ἐδίδαξεν επαδας καὶ
ῥιζοτομίας. αρμαρως ἐπαοιδῶν λυτήριον. ρακιηλ ἀστρολογίας· χωχχιηλ τὰ

---

4 σοφία. 5 ἀσέβειαν (an κατὰ λῆξιν?). 8 τῶν τῆς ζωῆς αὐτῶν. 11 ὅτε. 24 ἀρχαί (ἄρχοντες?). 27 γαστρί. 32 ἔπινον. 36 στίβεις (?). 38 ἐπαοιδάς.

σημειωτικά. σαθιηλ ἀστεροσκοπίαν. σεριηλ σεληνοναγιας. 4 τον νουν ἀνθρώπων
ἀπολλυμένων ἡ [φωνὴ] εἰς οὐρανοὺς ἀνέβη. IX, 1 τότε π[αρα]κύψαντες μιχαὴλ
καὶ ὀ[υρι]ὴλ και ῥαφαὴλ καὶ γαβριὴλ οὗτοι ἐκ τοῦ οὐρανοῦ ἐθεάσ[αν]το αἷμα
πολὺ εκχυννομεν ἐπὶ τῆς γῆς, 2 καὶ εἶπαν πρὸς ἀλλήλους· φωνὴ βοῶν τῶν ἐπὶ
5 τῆς γῆς μέχρι πυλῶν τοῦ οὐρανοῦ. 3 ἐντυγχάνουσιν αἱ ψυχαὶ τῶν ἀνθρώπων
λεγόντων· εἰσαγάγετε τὴν κρίσιν ἡμῶν πρὸς τὸν ὕψιστον. 4 καὶ ειπα τῷ κυρίῳ·
σὺ εἶ κύριος τῶν (p. 35) κυρίων καὶ ὁ θεὸς τῶν θεῶν καὶ βασιλεὺς τῶν αἰώ-
νων. ὁ θρόνος τῆς δόξης σου εἰς πάσας τὰς γενεὰς τοῦ αἰῶνος, καὶ τὸ ὄνομά
σου τὸ ἅγιον καὶ μέγα καὶ εὐλογητὸν εἰς πάντας τοὺς αἰῶνας. 5 σοι γὰρ ἐποίη-
10 σας τὰ πάντα, καὶ πᾶσαν τὴν ἐξουσίαν ἔχων, καὶ πάντα ἐνώπιόν σου φανερὰ
καὶ ἀκάλυπτα, καὶ πάντα σὺ ὁρᾷς, 6 ἃ ἐποίησεν ἀζαὴλ, ὃς ἐδίδαξε πάσας τὰς
ἀδικίας ἐπὶ τῆς γῆς, καὶ ἐδήλωσε τὰ μυστήρια τοῦ αἰῶνος τὰ ἐν τῷ οὐρανῷ,
ἃ ἐπιτηδεύοντες ἔγνωσαν ἄνθρωποι, 7 καὶ σεμιαζᾶς, ᾧ τὴν ἐξουσίαν ἔδωκας
ἄρχειν τῶν σὺν αὐτῷ ἅμα ὄντων. 8 καὶ ἐπορεύθησαν πρὸς τὰς θυγατέρας τῶν
15 ἀνθρώπων τῆς γῆς, καὶ συνεκοιμήθησαν αὐταῖς, καὶ ἐμιάνθησαν, καὶ ἐδήλωσαν
αὐταῖς πάσας τὰς ἁμαρτίας. 9 καὶ αἱ γυναῖκες ἐγέν- (p. 36) νησαν τειτωνας,
ὑφ᾽ ὧν ὅλη ἡ γῆ ἐπλήσθη αἵματος καὶ ἀδικίας. 10 καὶ νῦν ἰδοὺ βοῶσιν αἱ
ψυχαὶ τῶν ετηλευτηκοτων, καὶ ἐντυγχάνουσι μέχρι τῶν πυλῶν τοῦ οὐρανοῦ,
καὶ ἀνέβη ὁ στεναγμὸς αὐτῶν, καὶ οὐ δύναται ἐξελθεῖν ἀπὸ προσώπου τῶν
20 ἐπὶ τῆς γῆς γινομένων ἀνομημάτων. 11 καὶ σὺ πάντα οἶδας πρὸ τοῦ αὐτὰ γενέ-
σθαι, καὶ σὺ ὁρᾷς ταῦτα, καὶ ἐᾷς αὐτούς, καὶ οὐδὲ ἡμῖν λέγεις, τί δεῖ ποιεῖν
αὐτοῖς περὶ τούτων. X, 1 τότε ὕψιστος εἶπε περὶ τούτων ὁ μέγας ἅγιος, καὶ
ἐλάλησε καὶ εἶπε, καὶ ἔπεμψεν ἰστραὴλ πρὸς τὸν υἱὸν Λέμεχ· 2 εἶπον αὐτῷ
ἐπὶ τῷ ἐμῷ ὀνόματι· κρύψον σεαυτόν, καὶ δήλωσον αὐτῷ τέλος ἐπερχόμενον,
25 ὅτι ἡ γῆ ἀπόλλυται (p. 37) πᾶσα, καὶ κατακλυσμὸς μέλλει γίνεσθαι πάσης
τῆς γῆς, καὶ ἀπολέσει πάντα ὅσα ἐστὶν αυτη. 3 καὶ δίδαξον αὐτόν, ὅπως ἐκ-
φύγῃ καί μενει τὸ σπέρμα αὐτοῦ εἰς πάσας τὰς γενεὰς τοῦ αἰῶνος. 4 καὶ τῷ
ῥαφαὴλ εἶπεν· δῆσον τὸν ἀζαὴλ ποσὶ καὶ χερσί, καὶ βάλε αὐτὸν εἰς τὸ σκό-
τος, καὶ ἄνοιξον τὴν ἔρημον τὴν οὖσαν ἐν τῷ δαδουήλ, κἀκεῖ βάλε αὐτόν, 5 καὶ
30 ὑπόθες αὐτῷ λίθους τραχεῖς καὶ ὀξεῖς, καὶ ἐπικάλυψον αυτο τω σκότος, καὶ
οἰκησάτω ἐκεῖ εἰς τοὺς αἰῶνας, καὶ τὴν ὄψιν αὐτοῦ πώμασον, καὶ φῶς μὴ
θεωρείτω, 6 καὶ ἐν τῇ ἡμέρᾳ τῆς μεγάλης της κρίσεως ἀπαχθήσεται εἰς τὸν
ἐμπυρισμόν, 7 καὶ ἰαθήσεται ἡ γῆ, ἣν ἠφάνισαν οἱ ἄγγελοι, καὶ τὴν ἴασιν τῆς
γῆς δήλωσον (p. 38), ἵνα ἰάσωνται τὴν πληγήν, ἵνα μὴ ἀπόλωνται πάντες οἱ
35 υἱοὶ τῶν ἀνθρώπων ἐν τῷ μυστηρίῳ ὅλῳ ω επαταξαν οἱ ἐγρήγοροι καὶ εδιξαν
τοὺς υἱοὺς αὐτῶν, 8 καὶ ἠρημώθη πᾶσα ἡ γῆ ἀφανισθεῖσα ἐν τοῖς ἔργοις τῆς
διδασκαλίας ἀζαήλ, καὶ ἐπ᾽ αὐτῷ γράψον τὰς ἁμαρτίας πάσας. 9 καὶ τῷ γα-
βριὴλ εἶπεν ὁ κύριος· πορεύου ἐπὶ τοὺς μαζηρεους, ἐπὶ τοὺς κιβδήλους καὶ τοὺς

---

1 σεληναγωγίας. τῶν οὖν. 4 ἐκχυνόμενον. 6 εἶπαν. 9 σύ. 16 τιτᾶνας. 18 τετελευτηκότων. 26 ἐν αὐτῇ. 27 μένῃ. 30 αὐτῷ. 32 της delendum. 35 ὃ ἔδειξαν. ἐδίδαξαν. 38 μαζηραίους.



υἱοὺς τῆς πορνείας, καὶ ἀπόλεσον τοὺς υἱοὺς τῶν ἐγρηγόρων ἀπὸ τῶν ἀνθρώπων. πέμψον αὐτοὺς ἐν πολέμῳ ἀπωλείας. μακρότης γὰρ ἡμερῶν οὐκ εστιν αὐτῶν, 10 καὶ πᾶσα εργεσις ἔσται τοῖς πατράσιν αὐτῶν, καὶ περὶ αὐτῶν ὅτι ἐλπίζουσι ζῆσαι ζωὴν αἰώνιον, καὶ ὅτι ζήσεται ἕκαστος αὐτῶν (p. 39) ἔτη πεντακόσια. 11 καὶ εἶπεν· μιχαὴλ πορεύου καὶ δήλωσον σεμιαζᾳ καὶ τοῖς λοιποῖς τοῖς σὺν αὐτῷ ταῖς γυναιξὶ μιγεντας μιανθῆναι ἐν αὐταῖς ἐν τῇ ἀκαρθασίᾳ αὐτῶν. 12 καὶ ὅταν κατασφαγῶσιν οἱ υἱοὶ αὐτῶν, καὶ ἴδωσι τὴν ἀπώλειαν τῶν ἀγαπητῶν, καὶ δῆσον αὐτοὺς ἑβδομήκοντα γενεὰς εἰς τὰς νάπας τῆς γῆς μέχρι ἡμέρας κρίσεως αὐτῶν καὶ συντελεσμοῦ, ἕως τελεσθῇ τὸ κρίμα τοῦ αἰῶνος τῶν αἰώνων. 13 τότε ἀπαχθήσονται εἰς τὸ χάος τοῦ πυρὸς καὶ εἰς τὴν βάσανον καὶ εἰς τὸ δεσμωτήριον συγκλείσεως αἰῶνος. 14 καὶ οταν κατακαυσθῇ καὶ ἀφανισθῇ ἀπὸ τοῦ νῦν μετ᾽ αὐτῶν ὁμοῦ δεθήσονται μέχρι τελειώσεως γενεᾶς. 15 ἀπόλεσον πάντα τὰ πνεύματα τῶν ἐγρηγόρων διὰ τὸ ἀδικῆσαι τοὺς (p. 40) ἀνθρώπους. 16 καὶ ἀπόλεσον τὴν ἀδικίαν πᾶσαν ἀπὸ τῆς γῆς, καὶ πᾶν ἔργον πονηρίας ἐκλειπέτω, 15 καὶ ἀναφανήτω τὸ φυτὸν τῆς δικαιοσύνης καὶ τῆς ἀληθείας εἰς τοὺς αἰῶνας μετὰ χαρᾶς φυτευσεται. 17 καὶ νῦν πάντες οἱ δίκαιοι ἐκφεύξονται καὶ ἔσονται ζῶντες, ἕως γεννήσωσι χιλιάδας, καὶ πασαι αι ημεραι νεότητος αὐτῶν καὶ τὰ σάββατα αὐτῶν μετὰ εἰρήνης πληρώσουσιν. 18 τότε ἐργασθήσεται πᾶσα ἡ γῆ ἐν δικαιοισύνῃ καὶ καταφυτευθήσεται δένδρον ἐν αὐτῇ, καὶ πλησθήσεται εὐλογίας. 19 καὶ πάντα τὰ δένδρα τῆς γης αγαλιασονται φυτευθήσεται, καὶ ἔσονται φυτεύοντες ἀμπέλους, αι ἡ ἄμπελος, ἣν ἂν φυτεύσωσι, ποιησουσι πρόχους οἴνου χιλιάδας, καὶ (p. 41) ὑπ᾽ ὅρου ποιησει καθ᾽ ἕκαστον μέτρον ἐλαίας ποιήσει ἀνὰ βάτους δέκα. 20 καὶ σὺ καθάρισον τὴν γῆν ἀπὸ πάσης ἀκαρθασίας καὶ ἀπὸ πάσης ἀδικίας καὶ ἀπὸ [πά]σης ἁμαρτίας καὶ ἀσεβείας, καὶ πάσας τὰς 25 ἀκαθαρσίας τὰς γινομένας ἐπὶ τῆς γῆς ἐξάλειψον. 21 καὶ ἔσονται πάντες λατρεύοντες οἱ λαοὶ καὶ εὐλογοῦντες πάντες ἐμοὶ καὶ προσκυνοῦντες. 22 καὶ καθαρισθήσεται πᾶσα ἡ γῆ ἀπὸ παντὸς μιαμματος καὶ ἀπὸ πάσης ἀκαθαρσίας καὶ ὀργῆς καὶ μάστιγος, καὶ οὐκ ἔτι πέμψω ἐπ᾽ αὐτοὺς εἰς πάσας τὰς γενεὰς τοῦ αἰῶνος. XI, 1 καὶ τότε ἀνοίξω τὰ ταμιεῖα τῆς εὐλογίας τὰ ὄντα ἐν τῷ οὐρανῷ 30 και κατενενκεν αὐτὰ ἐπὶ τὰ ἔργα, ἐπὶ τὸν κόπον τῶν υἱῶν ἀνθρώπων. 2 καὶ τότε ἀλήθεια καὶ εἰρήνη κοινωνήσουσιν (p. 42) ὁμοῦ εἰς πάντας τὰς ἡμέρας τοῦ αἰῶνος καὶ εἰς πάσας τὰς γενεὰς τῶν ἀνθρώπων. XII, 1 πρὸ τούτων τῶν λόγων ἐλήμφθη Ἐνὼχ, καὶ οὐδεὶς τῶν ἀνθρώπων ἔγνω, ποῦ ἐλήμφθη καὶ ποῦ ἐστὶν καὶ τί ἐγένετο αὐτῷ. 2 καὶ τὰ ἔργα αυτων μετὰ τῶν ἐγρηγόρων καὶ μετὰ τῶν 35 ἁγίων διημερε αὐτοῦ. 3 καὶ ἑστὼς ἤμην Ἐνὼχ εὐλογῶν τῷ κυρίῳ τῆς μεγαλωσύνης, τῷ βασιλεῖ τῶν αἰώνων, καὶ ἰδοὺ οἱ ἐγρήγοροι τοῦ ἁγίου τοῦ μεγάλου ἐκάλουν με 4 Ἐνὼχ, οι γραμματεὺς τῆς δικαιοσύνης, πορεύου καὶ εἰπὲ τοῖς ἐγρηγόροις τοῦ οὐρανοῦ, οἵτινες ἀπολιπόντες τὸν οὐρανὸν τὸν ὑψηλὸν, τὸ ἁγίασμα τῆς στάσε-

---

2 ἔσται. 3 ἐρώτησις οὐκ. 6 de Accusativo μιγέντας videas supra p. 1044. 11 ὃς ἂν Synk. 16 φυτευθήσεται. 17 πάσας τὰς ἡμέρας τῆς. 20 ἀγαλλιάσεως(?). 21 καί. 21 ποιήσει. 22 ποιησει delendum. 27 μιάσματος. 30 τοῦ κατενεγκεῖν. 34 αὐτοῦ. 35 δι᾽ ἡμέρας (an διημέρευε?). 37 ὁ.

ως τοῦ αἰῶνος, μετὰ τῶν γυναικῶν ἐμιάνθησαν, καὶ ὥσπερ οἱ υἱοὶ τῆς γῆς ποιοῦ-
σιν, οὕτως (p. 43) καὶ αὐτοὶ ποιοῦσι, καὶ ἔλαβον ἑαυτοῖς γυναῖκας, αφανισμον
μεγαν και ηφανισατε τὴν γῆν· 5 καὶ οὐκ ἔσται υμιν εἰρήνη οὔτε ἄφεσις, καὶ
περὶ ὧν χαίρουσι τῶν ιἱῶν αὐτῶν. 6 τὸν φόνον τῶν ἀγαπητῶν αὐτῶν ὄψονται
5 καὶ ἐπὶ τῇ ἀπωλείᾳ τῶν υἱῶν αὐτῶν στενάξουσι καὶ δεηθήσονται εἰς τὸν αἰῶνα,
καὶ οὐκ ἔσται αὐτοῖς εἰς ἔλεον καὶ εἰρήνην· XIII, 1 ὁ δὲ Ἐνὼχ τω αζαηλ ειπεν
πορευου· οὐκ ἔσται σοι εἰρήνη. κρίμα μέγα ἐξῆλθε κατὰ σοῦ δῆσαί σε, 2 καὶ
ἀνοχὴ καὶ ἐρώτησίς σοι οὐκ ἔσται περὶ ὧν ἔδειξας ἀδικημάτων καὶ περὶ πάν-
των τῶν ἔργων τῶν ἀσεβειῶν καὶ τῆς ἀδικίας καὶ τῆς ἁμαρτίας, ὅσα ὑπέδειξας
10 τοῖς ἀνθρώποις. 3 τότε πορευθεὶς εἴρηκα πᾶσιν αὐτοῖς, καὶ αὐ- (p. 44) τοὶ
πάντες ἐφοβήθησαν, καὶ ἔλαβεν αὐτοὺς τρόμος καὶ φόβος. 4 καὶ ἠρώτησαν,
ὅπως γράψω αὐτοῖς ὑπομνήματα ἐρωτήσεως, ἵνα γενονται αὐτοῖς ἄφεσις, καὶ
ἵνα ἐγὼ ἀναγνῶ αὐτοῖς τὸ ὑπόμνημα τῆς ἐρωτήσεως ἐνώπιον κυρίου τοῦ οὐρανοῦ,
5 ὅτι αὐτοὶ οὐκ ἔτι δύνανται λαλῆσαι, οὐδὲ ἐπᾶραι αὐτῶν τοὺς ὀφθαλμοὺς εἰς
15 τὸν οὐρανὸν ἀπὸ αἰσχύνης, περὶ ὧν ἡμαρτήκεισαν καὶ κατεκρίθησαν. 6 τότε
ἔγραψα τὸ ὑπόμνημα τῆς ἐρωτήσεως αὐτῶν καὶ τὰς δεήσεις περὶ τῶν πνευμάτων
αὐτῶν, καὶ περὶ ὧν δέονται, ὅπως αὐτῶν γενωνται ἄφεσις καὶ μακρότης. 7 καὶ
πορευθεὶς ἐκάθισα ἐπὶ τῶν ὑδα- (p. 45) των δὰν ἐν γῇ δάν, ἥτις ἐστὶν ἐκ
δεξιῶν ἑρμὼν ει ειμ᾽ δύσεως, ανεγιγνωσκων τὸ ὑπόμνημα τῶν δεήσεων αὐτῶν
20 ως ἐκοιμήθην. 8 καὶ ἰδοὺ ὄνειροι ἐπ᾽ ἐμὲ ἦλθον, καὶ ὁράσεις ἐπ᾽ ἐμὲ ἐπέπιπτον,
καὶ εἶδον ὁράσεις ὀργῆς, καὶ ἦλθε φωνὴ λέγουσα· εἶπον τοῖς υἱοῖς τοῦ οὐρανοῦ
τοῦ ἐλέγξαι αὐτούς. 9 καὶ ἔξυπνος γενόμενος ἦλθον πρὸς αὐτούς, καὶ πάντες
συνηγμένοι ἐκάθηντο πενθοῦντες σενεβελσατα, ἥτις ἐστὶν ἀνὰ μέσον τοῦ λιβά-
νου καὶ σενεσήλ, περικεκαλυμμένοι τὴν ὄψιν. 10 ενωπιον αὐτῶν καὶ ἀνήγγειλα
25 αὐτοῖς πάσας τὰς ὁράσεις, ἃς εἶδον κατὰ τοὺς ὕπνους, καὶ ἠρξάμην λαλεῖν τοὺς
λόγους τῆς δικαιοσύνης (p. 46) ἐλέγχων τοὺς ἐγρηγόρους τοῦ οὐρανοῦ. XIV, 1 βίβλος
λόγων δικαιοσύνης καὶ ἐλέγξεως ἐγρηγόρων τῶν ἀπὸ τοῦ αἰῶνος κατὰ τὴν ἐντο-
λὴν τοῦ ἁγίου τοῦ μεγάλου ἐν ταύτῃ τῇ ὁράσει. 2 ἐγὼ εἶδον κατὰ τοὺς ὕπνους
μου ων νῦν λέγω ἐν γλώσσῃ σαρκίνῃ ἐν τῷ πνεύματι τοῦ στόματός μου, ὃ
30 ἔδωκεν ὁ μέγας τοῖς ἀνθρώποις λαλεῖν ἐν αὐτοῖς καὶ νοησει καρδιας. 3 ος ἔκτισε
καὶ ἔδωκεν εκλεξασθαι ἐγρηγόρους τοὺς υἱοὺς τοῦ οὐρανοῦ. 4 ἐγὼ τὴν ἐρώτησιν
ὑμῶν τῶν ἀγγέλων ἔγραψα, καὶ ἐν τῇ ὁράσει μου τουτο ἐδείχθη, καὶ οὔτε ἡ
ἐρώτησις ὑμῶν παρεδέχθη, 5 ἵνα μηκέτι εἰς τὸν οὐρανὸν ἀναβῆτε ἐπὶ πάντας
τοὺς αἰῶνας, καὶ ἐν τοῖς δεσμοῖς (p. 47) τῆς γῆς ἐρρέθη δῆσαι ὑμᾶς εἰς πάσας
35 τὰς γενεὰς τοῦ αἰῶνος, 6 καὶ ἵνα περι τούτων ἴδητε τὴν ἀπώλειαν τῶν υἱῶν ὑμῶν
τῶν ἀγαπητῶν, καὶ ὅτι οὐκ ἔσται ὑμῖν ὄνησις αὐτῶν, ἀλλὰ πεσουτε ἐνώπιον ὑμῶν

2/3 καὶ ἀφανισμὸν μέγαν ἠφάνισαν. 3 αὐτοῖς. 6/7 πορευθεὶς εἶπε τῷ ἀζαήλ. 12 γένηται. 17 γένηται. 19 ει ειμ᾽] καὶ ἐκ(?); ἢ οἶμαι Diels [scriba verbis ἢ οἶμαι coniecturam suam δύσεως pro δεξιῶν proponebat]. ἀναγιγνώσκων. 20 ἕως. 23 ἐν ἐβελ.... 24 [καὶ ἐλάλησα] ἐνώπιον. 29 ἅ. 30 νοῆσαι καρδίαις(?). ὡς. 31 [ἀνθρώποις νοεῖν λόγους γνώσεως, καὶ ἐμὲ ἔκτισε καὶ ἔδωκεν] ἐλέγξασθαι. 35 πρό. 36 πεσοῦνται.



ἐν μαχαίρᾳ. 7 καὶ ἡ ἐρώτησις ὑμῶν περὶ αὐτῶν οὐκ ἔσται, οὐδὲ περὶ ὑμῶν, καὶ ὑμεῖς κλαίοντες καὶ δεόμενοι καὶ μὴ λαλοῦντες πᾶν ῥῆμα ἀπὸ τῆς γραφῆς, ἧς ἔγραψα. 8 καὶ ἐμοὶ ἐφ' ὁράσει οὕτως ἐδείχθη· ἰδοὺ νεφέλαι ἐν τῇ ὁράσει ἐκάλουν καὶ ὁμίχλαι με ἐφώνουν, καὶ διαδρομαὶ τῶν ἀστέρων καὶ διαστραπαι με
5 κατεσπούδαζον καὶ ἐθορύβαζόν με, καὶ ἄνεμοι ἐν τῇ ὁράσει μου ἐξεπέτασάν με (p. 48), 9 καὶ ἐπῆράν με ἄνω καὶ εἰςήνεγκάν με εἰς τὸν οὐρανόν, καὶ ἐφῆλθον μέχρις ηγγιρα τιχους οἰκοδομῆς ἐν λίθοις χαλάζης καὶ γλωσσης πυρὸς κύκλῳ αὐτῶν, καὶ ἤρξαντο ἐκφοβεῖν με. 10 καὶ εἰσῆλθον εἰς τὰς γλώσσας τοῦ πυρὸς, καὶ ἤγγισα εἰς οἶκον μέγαν οικοδομημενον ἐν λίθοις χαλάζης, καὶ οἱ
10 τοῖχοι τοῦ οἴκου ὡς λιθόπλακες, καὶ πᾶσαι ἦσαν ἐκ χιόνος, καὶ ἐδάφη χιονεικα, 11 καὶ αἱ στέγαι ὡς διαδρομαὶ ἀστέρων καὶ ἀστραπαὶ, καὶ μεταξὺ αὐτῶν χερουβὶν πύρινα, καὶ οὐρανὸς αὐτῶν ὕδωρ, 12 καὶ πῦρ φλεγόμενον κύκλῳ τῶν τυχων, καὶ θύραι πυρὶ καιομενοι. 13 εἰσῆλθον εἰς τὸν (p. 49) οἶκον ἐκεῖνον, θερμὸν ὡς πῦρ καὶ ψυχρὸν ὡς χιών, καὶ πᾶσα τροφὴ ζωῆς οὐκ ἦν ἐν αὐτῷ·
15 φόβος με ἐκάλυψε καὶ τρόμος με ἔλαβεν. 14 καὶ ἤμην σειόμενος καὶ τρέμων, καὶ ἔπεσον εθεορουν ἐν τῇ ὁράσει μου, 15 καὶ ἰδοὺ ἄλλην θύραν ἀνεῳγμένην κατέναντί μου, καὶ ὁ οἶκος μείζων τούτου, καὶ ὅλος οικοδυμημενος ἐν γλώσσαις πυρός, 16 καὶ ὅλος διαφέρων ἐν δόξῃ καὶ ἐν τιμῇ δυνασθαι με ἐξειπεῖν ὑμῖν περὶ τῆς δόξης καὶ περὶ τῆς μεγαλωσύνης αὐτοῦ. 17 τὸ ἔδαφος αὐτοῦ ἦν πυρός,
20 τὸ δὲ ἀνώτερον αὐτοῦ ἦσαν ἀστραπαὶ καὶ διαδρομαὶ ἀστέρων, καὶ ἡ στέγη αὐτοῦ ἦν πῦρ φλέ- (p. 50) γον. 18 ἐθεώρουν δὲ καὶ εἶδον θρόνον ὑψηλόν, καὶ τὸ εἶδος αὐτοῦ ὡς κρυσταλλιων, καὶ τρεχος ὡς ἡλίου λάμποντος καὶ ορας χερουβίν. 19 καὶ ὑποκάτω τοῦ θρόνου ἐξεπορεύοντο ποταμοὶ πυρὸς φλεγόμενοι, καὶ οὐκ ἐδυνάσθην ἰδεῖν. 20 καὶ ἡ δόξα ἡ μεγάλη ἐκάθητο ἐπ' αὐτῷ, τὸ περιβόλαιον
25 αὐτοῦ ὡς εἶδος ἡλίου, λαμπρότερον πάσης χιόνος. 21 καὶ οὐκ ἐδύνατο πᾶς ἄγγελος παρελθεῖν εἰς τὸν οἶκον τοῦτον καὶ ἰδεῖν τὸ πρόσωπον αὐτοῦ, διὰ τὸ ἔντιμον καὶ ἔνδοξον, καὶ οὐκ ἐδύνατο πᾶσα σὰρξ ἰδεῖν αυτου. 22 τὸ πῦρ φλεγόμενον κύκλῳ, καὶ πῦρ μέγα παρειστήκει αὐτῷ, καὶ οὐδεὶς ἐγγίζει αὐτῷ. κύκλῳ μύριαι μυριάδες εστηκα (p. 51) ἐνώπιον αὐτοῦ, καὶ πᾶς λόγος αὐτοῦ ἔργον. 23 καὶ οἱ
30 ἅγιοι τῶν ἀγγέλων οἱ ἐγγίζοντες αὐτῷ οὐκ ἀποχωροῦσι νυκτὸς οὔτε ἀφίστανται αὐτοῦ. 24 κἀγὼ ἤμην ἕως τούτου ἐπὶ προσωπον μου βεβλημένος καὶ τρέμων, καὶ ὁ κύριος τῷ στόματι αὐτοῦ ἐκάλεσέ με καὶ εἶπέ μοι· πρόςελθε ὧδε Ἐνώχ, καὶ τὸν λόγον μου ἄκουσον. 25 καὶ προςελθὼν μοι εις τον αγιον ἤγειρέ με καὶ προςήγαγέ με μέχρι τῆς θύρας· ἐγὼ δὲ τὸ πρόςωπόν μου κάτω ἔκυφον.
35 XV, 1 καὶ ἀποκριθεὶς εἶπέ μοι· ὁ ἄνθρωπος ἀληθινὸς καὶ γραμματεὺς τῆς ἀληθείας, πρόσελθε ὧδε, καὶ τῆς φωνῆς μου ἄκουσον. 2 πορεύθητι καὶ εἰπὲ τοῖς πέμψασί σε· ἐρωτῆσαι ὑμᾶς ἔδει περὶ τῶν ἀνθρώπων, καὶ μὴ τοὺς ἀνθρώπους περὶ ὑμῶν. 3 διὰ τί ἀπελίπετε τὸν οὐρανὸν τὸν ὑψηλὸν τόν ἅγιον τοῦ αἰῶνος,

---

4 ἀστραπαί. 7 ἤγγικα τείχους. γλώσσαις. 9 ᾠκοδομημένον. 11 χιονικά. 13 τοίχων. καιόμεναι. 16 [εἰς τὸ πρόσωπόν μου καὶ] ἐθεώρουν. 17 ᾠκοδομημένος. 18 [καὶ μεγαλωσύνῃ ὥστε μὴ] δύνασθαί με. 22 κρυστάλλων. τρόχος. ὅρασις. 27 αὐτόν. 29 ἑστήκα[σιν]. 31 [τὸ] πρόσωπόν μου. 33 εἰς τῶν ἁγίων.

καὶ μετὰ τῶν γυναικῶν ἐκοιμήθητε, καὶ μετὰ τῶν θυγατέρων τῶν ἀνθρώπων
ἐμιάνθη- (p. 52) τε καὶ ἐλάβετε ἑαυτοῖς γυναῖκας, ὥσπερ υἱοὶ τῆς γῆς ἐποιήσατε
καὶ ἐγεννήσατε ἑαυτοῖς τέκνα, υἱοὺς γίγαντας; 4 καὶ ὑμεῖς ἦτε ἅγιοι καὶ πνευμα
ζῶντα αἰώνια, ἐν τῷ ἅιματι τῶν γυναικῶν ἐμιάνθητε, καὶ ἐν αἵματι σαρκὸς
5 ἐγεννήσατε, καὶ ἐν αἵματι ἀνθρώπων ἐπεθυμήσατε, καθὼς καὶ αὐτοὶ ποιοῦσι
σάρκα καὶ αἷμα, οἵτινες ἀποθνήσκουσι καὶ ἀπόλλυνται. 5 διὰ τοῦτο ἔδωκα
αὐτοῖς θηλείας, ἵνα σπερματιζουσιν εἰς αὐτὰς καὶ τεκνώσουσιν ἐν αυτοις τέκνα
οὕτως, ἵνα μὴ ἐκλείπῃ αὐτοῖς πᾶν ἔργον ἐπὶ τῆς γῆς. 6 ὑμεῖς δὲ ὑπήρχετε
πνευμα ζῶντα αἰώνια καὶ οὐκ ἀποθνήσκοντα εἰς πάσας τὰς γενεὰς τοῦ αἰῶνος.
10 7 καὶ διὰ τοῦτο οὐκ ἐποίησα ἐν ὑμῖν θηλείας· τὰ πνευμα τοῦ οὐρανοῦ ἐν τῷ
οὐρανῷ ἡ κατοίκησις αὐτῶν. 8 καὶ νῦν οἱ γίγαντες οἱ γεννηθέντες ἀπὸ τῶν πνευ-
μάτων καὶ σαρκὸς πνευμα ἰσχυρὰ ἐπὶ τῆς γῆς καὶ ἐν τῇ γῇ ἡ κατοίκησις αὐτῶν
ἔσται. 9 πνευμα πονηρὰ εξελθων ἀπὸ τοῦ σώματος αὐτῶν, διότι ἀπὸ τῶν ἀνω-
τέρων ἐγένοντο (p. 53), καὶ ἐκ τῶν ἁγίων ἐγρηγόρων ἡ ἀρχὴ τῆς κτίσεως αὐτῶν
15 καὶ ἀρχὴ θεμελίου, πνεύματα πονηρὰ κληθησετε. 10 πνευμα οὐρανοῦ ἐν τῷ
οὐρανῷ ἡ κατοίκησις αὐτῶν ἔσται, καὶ τὰ πνεύματα ἐπὶ τῆς γῆς τὰ γεννηθέντα
ἐπὶ τῆς γῆς ἡ κατοίκησις αὐτῶν ἔσται. 11 καὶ τὰ πνεύματα τῶν γιγάντων νεφέ-
λας ἀδικοῦντα, ἀφανίζοντα καὶ ἐμπίπτοντα καὶ συμπαλαίοντα καὶ συῤῥίπτοντα
ἐπὶ τῆς γῆς πνεύματα σκληρὰ γιγάντων καὶ δρόμους ποιοῦντα καὶ μηδὲν εσθειον
20 ἀλλ᾽ ἀσιτοῦντα καὶ διψῶντα καὶ προσκόπτοντα, 12 πνευμα και εξαναστησι
ταῦτα εἰς τοὺς υἱοὺς τῶν ἀνθρώπων καὶ τῶν γυναικῶν, ὅτι ἐξεληλύθασιν
ἀπ᾽ αὐτῶν ἀπὸ ἡμέρας σφαγῆς καὶ ἀπωλείας καὶ θανάτου, XVI, 1 ἀφ᾽ ὧν τὰ
πνεύματα ἐκπορευόμενα ἐκ τῆς ψυχῆς τῆς σαρκὸς αὐτῶν ἔσται ἀφανίζοντα
χωρὶς κρίσεως, οὕτως ἀφανίσουσι μέχρις ἡμέρας τελειώσεως τῆς κρίσεως τῆς
25 μεγάλης, ἐν ᾗ ὁ αἰὼν ὁ μέγας τελεσθήσεται. 2 καὶ νῦν ἐγρηγόροις τοῖς πέμψασί
σε ἐρωτῆσαι περὶ αὐτῶν, οἵτινες ἐν οὐρανῷ ἦσαν· 3 ὑμεῖς ἐν τῷ οὐρανῷ ἦτε,
καὶ πᾶν μυστήριον, ὃ οὐ- (p. 54) κ ἀνεκαλύφθη ὑμῖν, καὶ μυστήριον τὸ ἐκ τοῦ
θεοῦ γεγενημένον ἔγνωτε, καὶ τοῦτο ἐμηνύσατε ταῖς γυναιξὶν ἐν ταῖς σκληρο-
καρδίαις ὑμῶν, καὶ ἐν τῷ μυστηρίῳ τούτῳ πληθύνουσιν αἱ θήλειαι καὶ οἱ ἄν-
30 θρωποι τὰ κακὰ ἐπὶ τῆς γῆς. 4 εἶπον οὖν αὐτοῖς· οὐκ ἔστιν εἰρήνη. XVII, 1 καὶ
παραλαβόντες με εἴς τινα τόπον ἀπήγαγον, ἐν ᾧ οἱ ὄντες ἐκεῖ γίνονται ὡς πῦρ
φλέγον, καὶ ὅταν θέλωσι, φαίνονται ὡς εἰ ἄνθρωποι. 2 καὶ ἀπήγαγόν με εἰς
ζοφώδη τόπον καὶ εἰς ὄρος, οὗ ἡ κεφαλὴ αφικνυτο εἰς τὸν οὐρανόν. 3 καὶ εἶδον
τόπον τῶν φωστήρων καὶ τοὺς θησαυροὺς τῶν ἀστέρων καὶ τῶν βροντῶν, καὶ
35 εἰς τὰ ἀεροβάθη, ὅπου τόξον πυρὸς καὶ τὰ βέλη καὶ τας θηκας αυτων και
τας αστραπας πασας. 4 καὶ ἀπήγαγόν με μέχρι ὑδάτων ζώντων καὶ μέχρι
πυρὸς δύσεως, ὅ ἐστι και παρεχων πάσας τὰς δύσεις τοῦ ἡλίου. 5 καὶ ἤλθο-
μεν μέχρι ποταμοῦ πυρός, ἐν ᾧ κατατρέχει τὸ πῦρ ὡς ὕδωρ καὶ ῥέει εἰς θά-

3 πνεύματα. 7 σπερματίσουσιν. αὐταῖς. 9 πνεύματα. 10 πνεύματα [γὰρ].
12 πνεύματα. 13 πνεύματα. ἐξῆλθον. 15 κληθήσεται. πνεύματα. 19 ἐσθίοντα.
20 καὶ ἐξαναστήσονται τὰ πνεύματα. 33 ἀφικνεῖτο. 35 αἱ θῆκαι αὐτῶν καὶ αἱ
ἀστραπαὶ πᾶσαι. 3 παραδεχόμενον.

λασσαν μεγάλην δύσεως. 6 εἶδον τοὺς μεγάλους ποταμοὺς, και μεχρι του μεγαλου ποταμου, καὶ μέχρι τοῦ μεγάλου σκότους κατήντησα, καὶ ἀπῆλθον ὅπου πᾶσα σὰρξ (p. 55) οὐ περιπατεῖ. 7 εἶδον τοὺς ἀνέμους τῶν γνόφων τοὺς χειμερινοὺς καὶ τὴν ἔκχυσιν τῆς ἀβύσσου πάντων ὑδάτων. 8 εἶδον τὸ στόμα της γης παντων
5 των ποταμων καὶ τὸ στόμα τῆς ἀβύσσου. **XVIII**, 1 ιδους τοὺς θησαυροὺς τῶν ἀνέμων πάντων, εἶδον ὅτι ἐν αὐτοῖς ἐκόσμησε πάσας τὰς κτίσεις καὶ τον θεμέλιον τῆς γῆς, 2 καὶ τὸν λίθον εἶδον τῆς γωνίας τῆς γῆς. εἶδον τοὺς τέσσαρας ἀνέμους τὴν γῆν βαστάζοντας, καὶ τὸ στερέωμα τοῦ οὐρανοῦ, 3 καὶ αυτου ειστασιν μεταξὺ γῆς καὶ οὐρανοῦ. 4 εἶδον ἀνέμους των ουρανων στρέφοντας καὶ δια-
10 νευοντας τὸν τροχὸν τοῦ ἡλίου, καὶ πάντας τοὺς ἀστέρας. 5 εἶδον τοὺς ἐπὶ τῆς γῆς ἀνέμους βαστάζοντας εν νεφελη. εἶδον περατα τῆς γῆς τὸ στήριγμα τοῦ οὐρανοῦ ἐπάνω. 6 παρῆλθον καὶ εἶδον τόπον καιόμενον νυκτὸς καὶ ἡμέρας, ὅπου τὰ ἑπτὰ ὄρη ἀπὸ λίθων πολυτελῶν εις ἀνατολὰς καὶ τρεῖς εἰς νότον βαλλοντας. 7 καὶ τὰ μὲν πρὸς ἀνατολάς ἀπὸ λίθου χρώματος, τὸ δὲ ἦν ἀπὸ λίθου μαργα-
15 ρίτου, καὶ τὸ ἀπὸ λίθου ταθεν, τὸ δὲ κατὰ νότον ἀπὸ λίθου πυῤῥοῦ, 8 τὸ δὲ μέσον αὐτῶν (p. 56) ἦν εἰς οὐρανὸν, ὥσπερ θρόνος θεοῦ ἀπὸ λίθου φουκα, καὶ ἡ κορυφὴ τοῦ θρόνου ἀπὸ λίθου σαπφείρου. 9 καὶ πῦρ καιόμενον εἶδον κακεινα τῶν ὀρέων τούτων. 10 τόπος ἐστὶ πέρας τῆς μεγάλης γῆς, ἐκεῖ συντελεσθήσονται οἱ οὐρανοί. 11 καὶ εἶδον χάσμα μέγα εις τους στυλος τοῦ πυρὸς καταβαίνοντας,
20 καὶ οὐκ ἦν μέτρον, οὔτε εἰς βάθος οὔτε εἰς ὕψος. 12 καὶ ἐπέκεινα τοῦ χάσματος τούτου εἶδον τόπον, ὅπου οὐδὲ στερέωμα οὐρανοῦ ἐπάνω, οὔτε γην την τεθεμελιωμενην ὑποκάτω αὐτοῦ, οὔτε ὕδωρ ἦν υπο αυτο, οὔτε πετεινὸν, ἀλλὰ τόπος ἦν ἔρημος καὶ φοβερός. 13 ἐκεῖ εἶδον ἑπτὰ ἀστέρας ὡς ὄρη μεγάλα καιόμενα, περὶ ὧν πυνθανομενον μον 14 εἶπεν ὁ ἄγγελος· οὗτός ἐστιν ὁ τόπος τὸ τέλος
25 τοῦ οὐρανοῦ καὶ γης, δεσμωτήριον τοῦτο ἐγένετο τοῖς ἄστροις καὶ ταῖς δυνάμεσι τοῦ οὐρανοῦ, 15 καὶ οἱ ἀστέρες οἱ κυλιόμενοι ἐν τῷ πυρὶ, οὗτοί εἰσιν οἱ παραβάντες πρόσταγμα κυρίου ἐν ἀρχῇ τῆς ἀνατολῆς αὐτῶν, ὅτι τόπος ἔξω τοῦ οὐρανοῦ κενός ἐστιν, ὅτι οὐκ ἐξῆλθον ἐν τοῖς καιροῖς αὐτῶν, 16 καὶ ὠργίσθη (p. 57) αὐτοῖς καὶ ἔδησεν αὐτοὺς μέχρι καιροῦ τελειώσεως εαυτων ἁμαρτίας
30 αὐτῶν, ἐνιαυτῶν μυρίων. **XIX**, 1 καὶ εἶπέ μοι οὐριὴλ· ἐνθάδε οἱ μιγέντες ἄγγελοι ταῖς γυναιξὶ στήσονται, καὶ τὰ πνεύματα αὐτῶν πολύμορφα γενόμενα λυμενεται τοὺς ἀνθρώπους, καὶ πλανησι αὐτοὺς επιθυειν τοῖς δαιμονίοις, μέχρι τῆς μεγάλης κρίσεως, ἐν ᾗ κριθήσονται εἰς ἀποτελείωσιν. 2 καὶ αἱ γυναῖκες αὐτῶν τῶν παραβάντων ἀγγέλων εἰς σειρῆνας γενήσονται. 3 κἀγὼ Ἐνὼχ εἶδον τὰ θε-
35 ωρήματα μόνος, τὰ πέρατα πάντων, καὶ οὐ μὴ ἴδῃ οὐδὲ εἷς ἀνθρώπων, ὡς ἐγὼ εἶδον. **XX**, 1 ἄγγελοι τῶν

---

1 και μεχρι του μεγαλου ποταμου delendum. 4/5 πάντων τῶν ποταμῶν τῆς γῆς. 5 ἰδὼν vel καὶ εἶδον. 6 τὸ. 8 αὐτοὶ εἰστήκασι. 9 τὸν οὐρανόν. δινεύοντας. 11 τὰς νεφέλας. πρὸς τὰ πέρατα. 13 τρεῖς εἰς. βάλλοντα. 17 ἐπέκεινα. 19 καὶ στύλους (?) 21/22 γῆ τεθεμελιωμένη. 22 ὑπ' αὐτῷ. 24 πυνθανομένου μου. 25 τῆς γῆς. 29 τῆς. 31 λυμανεῖται. 32 πλανήσει. ἐπὶ θύειν (?).

α

δυνάμεων. 2 οὐριὴλ, ὁ εἷς τῶν ἁγίων
ἀγγέλων, ὁ ἐπὶ τοῦ κόσμου καὶ τοῦ
ταρτάρου. 3 ῥαφαὴλ, ὁ εἷς τῶν ἁγίων
ἀγγέλων, ὁ ἐπὶ τῶν πνευμάτων τῶν
5 ἀνθρώπων. 4 ῥαγουὴλ, ὁ εἷς τῶν ἁγίων
ἀγγέλων, ὁ εκδεισαν τὸν κόσμον τῶν
φωστήρων. 5 μιχαὴλ, ὁ εἷς τῶν ἁγίων
ἀγγέλων, ὁ ἐπὶ τοῦ λαοῦ ἀγαθῶν τε-
ταγμένος καὶ ἐπὶ τῷ χάῳ. 6 σαριὴλ,
10 ὁ εἷς τῶν ἁγίων ἀγγέλων, ὁ ἐπὶ τῶν
πνευματων, οἵτινες ἐπὶ τῷ πνεύματι
ἁμαρτάνουσιν. 7 γαβριὴλ, ὁ εἷς τῶν
ἁγίων ἀγγέλων, ος ἐπὶ τοῦ παραδείσου
καὶ τῶν δρακόντων καὶ χερουβει. ἀρ-
15 χαγγέλων ὀνόματα ἑπτά. (p. 58) XXI,
1 καὶ ἐφώδευσα ἕως τῆς ἀκατασκευ-
άστου. 2 κἀκεῖ ἐθεασάμην ἔργον φο-
βερόν. ἑώρακα οὔτε οὐρανὸν ἐπάνω, οὔτε
γῆν τεθέαμαι τεθεμελιωμένην, ἀλλὰ τό-
20 πον ἀκατασκεύαστον καὶ φοβερόν. 3 καὶ
ἐκεῖ τεθέαμαι ἑπτὰ τῶν ἀστέρων τοῦ
οὐρανοῦ δεδεμένους καὶ ἐριμμένους ἐν
αὐτῷ, ὁμόιους ορασιν μεγάλοις, καὶ ἐν
πυρὶ καιομένους. 4 τότε εἶπον· διὰ ποίαν
25 αἰτίαν ἐπεδέθησαν, καὶ διὰ τί ὧδε ἐῤῥί-
φησαν; 5 τότε εἶπέ μοι οὐριὴλ, ὁ εἷς τῶν
ἁγίων ἀγγέλων, ὃς μετ' ἐμοῦ ἦν καὶ
αὐτὸς ἡγεῖτο αὐτῶν, καὶ εἶπέ μοι· Ἐνώχ,
περὶ τίνος ἐρωτᾷς, ἢ περὶ τίνος τὴν ἀλή-
30 θειαν φιλοσπευδεῖς; 6 οὗτοί εἰσι τῶν
ἀστέρων τοῦ οὐρανοῦ οἱ παραβάντες τὴν
ἐπιταγὴν τοῦ κυρίου, καὶ ἐδέθησαν ὧδε
μέχρι τοῦ πληρῶσαι μύρια ἔτη, τὸν
χρόνον τῶν ἁμαρτημάτων αὐτῶν. 7 κἀ-
35 κεῖθεν ἐφώδευσα εἰς ἄλλον τόπον τούτου
φοβερώτερον, καὶ τεθέαμαι ἔργα φοβε-
ρωτερα, πῦρ μέγα ἐκεῖ καιόμενον καὶ

6 ἐκδικῶν. 11 πνευμάτων τῶν ἀνθρώ-
πων (?). 13 ὁ. 23 ὄρεσι. 37 φοβερά.

β

(p. 21) ἄνθρωπον ος ιω εἶδον. XX, 2 ως
εἷς τῶν ἁγίων ἀγγέλων, ὁ ἐπὶ τοῦ κόσμου
καὶ τοῦ ταρτάρου. 3 ῥαφαὴλ, ὁ εἷς τῶν
ἁγίων ἀγγέλων, ὁ ἐπὶ τῶν πνευμάτων
τῶν ἀνθρώπων. 4 ῥαγουὴλ, ὁ εἷς τῶν 5
ἁγίων ἀγγέλων, ὁ εκεκων τὸν κόσμον
τῶν φωστήρων. 5 μιχαὴλ, ὁ εἷς τῶν
ἁγίων ἀγγέλων, ὃς ἐπὶ τῶν τοῦ λαοῦ
ἀγαθῶν τέτακται, καὶ ἐπὶ τῷ χάῳ.
6 σαριὴλ, ὁ εἷς τῶν ἁγίων ἀγγέλων, ὁ 10
ἐπὶ των πνευματι ἁμαρτάνουσιν. 7 γα-
βριὴλ, ὁ εἷς τῶν ἁγίων ἀγγέλων, ὁ ἐπὶ
τοῦ παραδείσου καὶ τῶν δρακόντων καὶ
χερουβίν. 8 ρεμειηλ, εἷς τῶν ἁγίων ἀγγέ-
λων, ὃν ἔταξεν ὁ θεὸς ἐπὶ τῶν δηιστα- 15
μενων. ὀνόματα ζ ἀρχαγγέλων. XXI,
1 καὶ ἐφώδευσα μέχρι τῆς ἀκατασκευ-
άστου. 2 καὶ ἐκεῖ ἐθεασάμην ἔργον φο-
βερόν. ἑώρακα οὔτε οὐρανὸν ἐπάνω οὔτε
γῆν τεθεμελιωμένην (p. 22), ἀλλὰ 20
τόπον ἀκατασκεύαστον καὶ φοβερόν·
3 καὶ ἐκεῖ τεθέαμαι ζ ἀστέρας τοῦ
οὐρανοῦ δεδεμένους καὶ ἐριμμένους ἐν
αὐτῷ, ὁμοίους ορασει μεγαλῃ καὶ ἐν
πυρὶ καιομένους. 4 τότε εἶπον· διὰ ποίαν 25
αἰτίαν ἐῤῥίφησαν ὧδε. 5 καὶ εἶπέ μοι
οὐριὴλ, ὁ εἷς τῶν ἁγίων ἀγγέλων, ὁ
μετ' ἐμοῦ ὤν, καὶ αὐτὸς αὐτῶν ἡγεῖτο,
καὶ εἶπέ μοι· Ἐνώχ, περὶ τίνος ἐρωτᾷς,
ἢ περὶ τίνος τὴν ἀλήθειαν φιλοσπευδεῖς; 30
6 οὗτοί εἰσι τῶν ἀστέρων τοῦ οὐρανοῦ
οἱ παραβάντες τὴν ἐπιταγὴν τοῦ κυρίου,
καὶ ἐδέθησαν ὧδε μέχρι πληρωθῆναι
μύρια ἔτη, τὸν χρόνον τῶν ἁμαρτημά-
των αὐτῶν. 7 κἀκεῖθεν ἐφώδευσα εἰς 35
ἄλλον τόπον τούτου φοβερώτερον, καὶ
τεθέαμαι ἔργα φοβερά, πῦρ μέγα ἐκεῖ

1 ἀνθρώπων ὡς ἐγώ. ὁ. 6 ἐκδικῶν.
11 τῶν ἀνθρώπων, οἱ ἐπὶ τῷ πνεύματι (?).
15 διιπταμένων (?). 24 ὄρεσι μεγάλοις.

α	β
φλεγόμενον, καὶ διακοπὴν εἶχεν ὁ τόπος ἕως τῆς ἀβύσσου πλήρης στύλων πυρὸς μεγαλου καταφερομενον, οὔτε μέτρον οὔτε πλάτος ἠδυνήθην ἰδεῖν οὐδὲ εἰκάσαι. (5) [8] τότε εἶπον· ὡς φοβερὸς ὁ τόπος καὶ ὡς δεινὸς τῇ ὁράσει. [9] τότε ἀπεκρίθη μοι ὁ εἷς τῶν ἁγίων ἀγγέλων, ὃς μετ᾽ ἐμοῦ ἦν, καὶ εἶπέ	καιόμενον καὶ φλεγόμε (p. 23) νον, καὶ διακοπὴν εἶχεν ὁ τόπος ἕως τῆς ἀβύσσου, πλήρης στύλων πυρὸς μεγαλου καταφερομενον, οὔτε μέτρον οὔτε μέγεθος ἠδυνήθην ἰδεῖν οὔτε εἰκάσαι. [8] τότε εἶπον· (5) ὡς φοβερὸς ὁ τόπος οὗτος καὶ ὡς δεινὸς τῇ ὁράσει. [9] τότε ἀπεκρίθη μοι καὶ εἶπεν

(p. 59) μοι· Ἐνώχ, διὰ τί ἐφοβήθης οὕτως καὶ ἐπτοήθης; καὶ απεκριθη·
10 περὶ τούτου τοῦ φοβεροῦ καὶ περὶ τῆς προσόψεως τῆς δεινῆς. [10] καὶ εἶπεν·
οὗτος ὁ τόπος δεσμωτήριον ἀγγέλων. ὧδε συσχεθήσονται μέχρι ενος εἰς τὸν
αἰῶνα. XXII, [1] κἀκεῖθεν ἐφώδευσα εἰς ἄλλον τόπον, καὶ ἔδειξέ μοι πρὸς δυσμὰς
ἄλλο ὄρος μέγα καὶ ὑψηλόν, πέτρας στερεάς. [2] καὶ τέσσαρες τόποι ἐν αὐτῷ
κοιλοί, βάθος ἔχοντες καὶ λίαν λεῖοι, τρεῖς αὐτῶν σκοτεινοὶ καὶ εἷς φωτεινός,
15 καὶ πηγὴ ὕδατος ἀνὰ μέσον αὐτοῦ. καὶ εἶπον· πῶς λεῖα τὰ κοιλώματα ταῦτα
καὶ ολοβαθη καὶ σκοτεινὰ τῇ ὁράσει. [3] τότε ἀπεκρίθη ῥαφαήλ, ὁ εἷς τῶν ἁγίων
ἀγγέλων, ὃς μετ᾽ ἐμοῦ ἦν, καὶ εἶπέ μοι· οὗτοι οἱ τόποι οἱ κοιλοί, ἵνα ἐπισυ-
νάγωνται εἰς αὐτοὺς τὰ πνεύματα τῶν ψυχῶν τῶν νεκρῶν. εἰς αὐτὸ τοῦτο
εκρειθησαν ὧδε ἐπισυνάγεσθαι πάσας τὰς ψυχὰς τῶν ἀνθρώπων. [4] καὶ οὗτοι
20 οἱ τόποι εἰς επισυνσχεσι αὐτῶν εποιησαν μέχρι τῆς ἡμέρας τῆς κρίσεως αὐτῶν
καὶ μέχρι τοῦ διορισμοῦ καὶ διωρισμένου χρόνου, ἐν ᾧ ἡ κρίσις ἡ μεγάλη ἔσται.
[5] ἐν αὐτοῖς τεθέαμαι ἀνθρώπους νεκροὺς ἐντυγχάνοντος καὶ ἡ φωνὴ αὐτοῦ μέχρι
τοῦ οὐρανοῦ προέβαινε καὶ ἐνετύγχανεν. [6] καὶ ηρωτησεν ῥαφαὴλ (p. 60) τὸν
ἄγγελον, ὃς μετ᾽ ἐμοῦ ἦν, καὶ εἶπα αὐτῷ· τοῦτο τὸ πνεῦμα τὸ ἐντυγχάνον
25 τίνος ἐστίν, διὸ οὕτως ἡ φωνὴ αὐτοῦ προβαίνει καὶ ἐντυγχάνει ἕως τοῦ οὐρανοῦ;
[7] καὶ ἀπεκρίθη μοι λέγων· τοῦτο τὸ πνεῦμά ἐστι τὸ ἐξελθὸν ἀπὸ Ἄβελ, ὃν
ἐφόνευσε Κάϊν ὁ ἀδελφός, καὶ Ἄβελ ἐντυγχάνει περὶ αὐτοῦ, μέχρι τοῦ ἀπολέσαι
τὸ σπέρμα αὐτοῦ ἀπὸ προσώπου τῆς γῆς, καὶ ἀπὸ τοῦ σπέρματος τῶν ἀν-
θρώπων αφανισθη τὸ σπέρμα αὐτοῦ. [8] τότε ἠρώτησα περὶ τῶν κυκλωμάτων
30 πάντων, διὰ τί εχωμισθησαν ην απο του αιωνος. [9] καὶ ἀπεκρίθη μοι λέγων·
οὗτοι οἱ τρεῖς ἐποιήθησαν χωρίζεσθαι τὰ πνεύματα τῶν νεκρῶν, καὶ οὕτως
ἐχωρίσθη εις τὰ πνεύματα τῶν δικαίων, οὗ ἡ πηγὴ τοῦ ὕδατος ἐν αὐτῷ φω-
τεινή· [10] καὶ οὕτως ἐκτίσθη των αμαρτωλων, ὅταν ἀποθάνωσι καὶ ταφῶσιν
εἰς τὴν γῆν, καὶ κρίσις οὐχ ἐγενήθη ἐπ᾽ αὐτῶν ἐν τῇ ζωῇ αὐτῶν, [11] ὧδε χωρίζεσθαι
35 τὰ πνεύματα αὐτῶν εἰς τὴν μεγάλην βάσανον ταύτην, μέχρι τῆς μεγάλης ἡμέρας
τῆς κρίσεως τῶν μαστίγων καὶ τῶν βασάνων τῶν κατηραμένων πνευμάτων. ἐκεῖ

---

3 μεγάλων καταφερομένων. | 3 μεγάλων καταφερομένων.

9 ἀπεκρίθην. 11 αἰῶνος. 16 ὁλοβαθεῖα(?). 19 ἐκτίσθησαν. 20 ἐπισύσχεσιν (?). ἐποιήθησαν(?). 22 ante ἐντυγχάνοντος quaedam omissa videntur. 23 ἠρώτησα. 29 ἀφανισθῆναι(?). 30 ἐχωρίσθησαν ἓν ἀπὸ τοῦ ἑνός. 32 εἷς εἰς(?). 33 τοῖς ἁμαρτωλοῖς.

δήσει αὐτοὺς μέχρις αἰῶνος. 12 καὶ οὕτως ἐχωρίσθη τοῖς πνεύμασι τῶν ἐντυγχα-
νόντων, οἵτινες ἐμφανίζουσι περὶ (p. 61) τῆς ἀπωλείας, ὅταν φονευθῶσιν ἐν ταῖς
ἡμέραις τῶν ἁμαρτωλῶν. 13 καὶ οὕτως ἐκτίσθη τοῖς πνεύμασιν τῶν ἀνθρώπων, ὅσοι
οὐκ ἔσονται ὅσιοι, ἀλλὰ ἁμαρτωλοὶ οσοι ἀσεβεῖς, καὶ μετὰ τῶν ἀνόμων ἔσονται
5 μέτοχοι· τὰ δὲ πνεύματα, ὅτι οἱ ἐνθάδε θλιβοντες ἔλαττον κολάζονται αὐτῶν,
οὐ τιμωρηθήσονται ἐν ἡμέρᾳ τῆς κρίσεως, οὐδὲ μὴ μετεγερθῶσιν ἐντεῦθεν.
14 τότε ηὐλόγησα τὸν κύριον τῆς δόξης, καὶ εἶπα· εὐλογητὸς εἶ κύριε, ὁ τῆς
δικαιοσύνης, κυριεύων τοῦ αἰῶνος. XXIII, 1 κἀκεῖθεν ἐφώδευσα εἰς ἄλλον τόπον
πρὸς δυσμὰς τῶν περάτων τῆς γῆς. 2 καὶ ἐθεασάμην πῦρ διατρέχον καὶ οὐκ
10 αναπεομενον οὐδὲ ενλειπον τοῦ δρόμου, ἡμέρας καὶ νυκτὸς ἅμα διαμένον. 3 καὶ
ἠρώτησα λέγων· τί ἐστι τὸ μὴ ἔχον ἀνάπαυσιν; 4 τότε ἀπεκρίθη μοι ῥαγουὴλ,
ὁ εἷς τῶν ἁγίων ἀγγέλων, ὃς μετ᾽ ἐμοῦ ἦν· οὗτος ὁ δρόμος τοῦ πυρὸς το πρὸς
δυσμὰς πῦρ τὸ ἐκδιῶκόν ἐστι πάντας τοὺς φωστῆρας τοῦ οὐρανοῦ. XXIV, 1 καὶ
ἔδειξέ μοι ὄρη πυρὸς καιόμενα νυκτός. 2 καὶ ἐπὶ ἔκεινα αὐτῶν ἐπορεύθην καὶ
15 ἐθεασάμην ἑπτὰ ὄρη ἔνδοξα πάντα, ἑκάτερα τοῦ ἑκατέρου διαλλάσσοντα, ὧν
οἱ λίθοι ἔντιμοι τῇ καλλονῇ καὶ πάντα ἔντιμα καὶ ἔνδοξα καὶ εὐειδῆ, ανατολας
ἐστηριγμένα ἐν τῷ ἑνί, καὶ τρία ἐπὶ νότον ἐν τῷ ἑνί. καὶ φάραγγες βαθεῖαι καὶ τρα-
χεῖαι, μία τῇ μιᾷ οὐκ ἐγ- (p. 62) γίζουσαι, 3 καὶ τω ορι ἕβδομον ὄρος ἀνὰ μέσον
τούτων, καὶ ὑπερεῖχε τῷ ὕψει, ὅμοιον καθέδρᾳ θρόνου, καὶ περιεκύκλου δένδρα
20 αὐτῷ εὐειδῆ. 4 καὶ ἦν ἐν αὐτοῖς δένδρον, οὐδέ ποτε ὥσφρανμαι καὶ οὐδεὶς ἕτερος
αυτων ηυφρανθη, καὶ οὐδὲν ἕτερον ὅμοιον αὐτῷ, ὀσμὴν εἶχεν εὐωδέστερον πάντων
ἀρωμάτων, καὶ τὰ φύλλα αὐτοῦ καὶ τὸ ἄνθος καὶ τὸ δένδρον οὐ φθίνει εἰς
τὸν αἰῶνα. οι δὲ περὶ τὸν καρπὸν ὡς εἰ βότρυες φοινίκων. 5 τότε εἶπον· ὡς
καλὸν τὸ δένδρον τοῦτό ἐστι καὶ εὐῶδες, καὶ ὡραῖα τὰ φύλλα, καὶ τὰ ἄνθη
25 αὐτοῦ ὡραῖα τῇ ὁράσει. 6 τότε ἀπεκρίθη μοι μιχαήλ, εἷς τῶν ἁγίων ἀγγέλων, ὃς
μετ᾽ ἐμοῦ ἦν, καὶ αὐτὸς αὐτῶν ἡγεῖτο. XXV, 1 καὶ εἶπέ μοι· Ἐνώχ, τί ἐρωτᾷς καὶ
τί ἐθαύμασας ἐν τῇ ὀσμῇ τοῦ δένδρου καὶ διὰ τί θέλεις τὴν ἀλήθειαν μαθεῖν;
2 τότε απεκριθη αὐτῷ· περὶ πάντων εἰδέναι θέλω, μάλιστα δὲ περὶ τοῦ δένδρου
τούτου σφόδρα. 3 καὶ ἀπεκριθη λέγων· τοῦτο τὸ ὄρος ὑψηλόν, οὗ ἡ κορυφὴ ὁμοία
30 θρόνου θεοῦ, καθέδρα ἐστίν, οὗ καθειξει ὁ μέγας κύριος, ὁ ἅγιος τῆς δόξης, ὁ
βασιλεὺς τοῦ αἰῶνος, ὅταν καταβῇ ἐπισκέψασθαι τὴν γῆν ἐπ᾽ ἀγαθῷ. 4 καὶ τοῦτο
τὸ δένδρον εὐωδίας, καὶ οὐδεμία σὰρξ ἐξουσίαν ἔχει ἅψασθαι αὐτοῦ μέχρι (p. 63)
τῆς μεγάλης κρίσεως, ει η ἐκδίκησις πάντων κατελειωσις μέχρις αἰῶνος, τότε
δικαίοις καὶ ὁσίοις δοθήσεται 5 ὁ καρπὸς αὐτοῦ τοῖς ἐκλεκτοῖς εἰς ζωὴν εἰς βοράν, καὶ
35 μεταφυτευθήσεται ἐν τόπῳ ἁγίῳ παρὰ τὸν οἶκον τοῦ θεοῦ βασιλευς τοῦ αἰῶνος.
6 τότε εὐφρανθήσονται εὐφραινόμενοι, καὶ χαρήσονται και εις το αγιον εἰσελεύ-
σονται αἱ ὀσμαὶ αὐτοῦ ἐν τοῖς οσταιοις αὐτῶν, καὶ ζωὴν πλείονα ζήσονται ἐπὶ
γῆς, ἣν ἔζησαν οἱ πατέρες σου, καὶ ἐν ταῖς ἡμέραις αὐτῶν καὶ βάσανοι καὶ

4 ὡς οἱ. 5 θλιβόμενοι (?). 10 ἀναπαυόμενον. ἐλλεῖπον (ἐκλεῖπον). 12 τοῦ.
16 [τρία εἰς]ἀνατολάς. 18 τὸ. 21 αὐτοῦ ὠσφράνθη. 23 τό (?). 28 ἀπεκρίθην.
30 καθιξεῖ (?). 33 ἐν ῆ. καὶ τελείωσις. 35 βασιλέως. 36 ἐν τῷ ἁγίῳ καὶ,
37 ὀστέοις.



πληγαὶ καὶ μάστιγες οὐχ ἅψονται αὐτῶν. 7 τότε ηυλογησαν τὸν θεὸν τῆς δόξης,
τὸν βασιλέα τοῦ αἰῶνος, ὃς ἡτοίμασεν ἀνθρώποις τὰ τοιαῦτα δικαίοις, καὶ αὐτὰ
ἔκτισε καὶ εἶπε δοῦναι αὐτοῖς. XXVI, 1 καὶ ἐκεῖθεν ἐφώδευσα εἰς τὸ μέσον τῆς
γῆς, καὶ εἶδον τόπον ηὐλογημένον, ἐν ᾧ δένδρα ἔχοντα παραφυάδας μενούσας
5 καὶ βλαστούσας τοῦ δένδρου ἐκκοπέντος. 2 κἀκεῖ τεθέαμαι ὄρος ἅγιον, ὑποκάτω
τοῦ ὄρους ὕδωρ ἐξ ἀνατολῶν, καὶ τὴν δυσιν εἶχεν πρὸς νότον. 3 καὶ εἶδον πρὸς
ἀνατολὰς ἄλλο ὄρος ὑψηλότερον τούτου, καὶ ἀνὰ μέσον αὐτοῦ φαρανγαν βαθεῖαν,
οὐκ ἔχουσαν πλάτος, καὶ δι' αὐτῆς ὕδωρ (p. 64) πορεύεται ὑποκάτω ὑπὸ τὸ ὄρος.
4 καὶ πρὸς δυσμὰς τούτου ἄλλο ὄρος ταπεινότερον αὐτοῦ καὶ οὐκ ἔχον ὕψος, καὶ
10 φαρανγαν βαθεῖαν καὶ ξηρὰν ἀνὰ μέσον αὐτῶν, καὶ ἄλλην φαρανγαν βαθεῖαν
καὶ ξηρὰν ἐπ' ἄκρων τῶν τριῶν ὀρέων. 5 καὶ ποσε φάραγγές εἰσι βαθεῖαι ἐκ
πέτρας στερεᾶς, καὶ δένδρον οὐκ ἐφυτεύετο ἐπ' αὐτάς. 6 καὶ ἐθαύμασα περὶ
τῆς φαρανγας, καὶ λίαν ἐθαύμασα. XXVII, 1 καὶ εἶπον· διὰ τί ἡ γῆ αὕτη ἡ
ηὐλογημένη καὶ πᾶσα πλήρης δένδρων, αὐτὴ δὲ ἡ φάραγξ κεκατηραμένη ἐστίν;
15 2 ἡ γῆ κατάρατος τοῖς κεκαταραμένοις ἐστὶ μέχρι αἰῶνος. ὧδε ἐπισυναχθήσονται
οι παντες κεκατηραμενοι τινες ἐροῦσί τῷ στόματι αὐτῶν κατὰ κυρίου φωνὴν
ἀπρεπῆ, καὶ περί τῆς δόξης αὐτοῦ σκληρὰ λαλήσουσιν. ὧδε ἐπισυναχθήσονται, καὶ
ὧδε ἔσται τὸ οἰκητήριον. 3 ἐπ' ἐσχάτοις αἰῶσιν ἐν ταῖς ἡμέραις τῆς κρίσεως
τῆς ἀληθινῆς ἐναντίον τῶν δικαίων εἰς τὸν ἅπαντα χρόνον, ὧδε εὐλογήσουσιν
20 οἱ ασεβεις τὸν κύριον τῆς δόξης, τὸν βασιλέα τοῦ αἰῶνος. 4 ἐν ταῖς ἡμέραις
τῆς κρίσεως αὐτῶν εὐλογήσουσιν ἐν ἐλέει, ὡς ἐμέρισεν αὐτοῖς. 5 τότε ηὐλόγησα
τὸν κύριον τῆς δόξης, καὶ τὴν δόξαν αὐτοῦ ἐδήλωσα καὶ ὕμνησα μεγαλοπρεπῶς.
(p. 65) XXVIII, 1 καὶ ἐκεῖθεν ἐπορεύθην εἰς τὸ μέσον μανδοβαρα, καὶ εἶδον αὐτὸ
ἔρημον, 2 καὶ αὐτὸ μόνον πλῆρες δένδρων, καὶ ἀπὸ τῶν σπερμάτων ὕδωρ ἄνομβρον
25 ἄνωθεν φερόμενον, 3 ὡς ὑδραγωγὸς δαψιλὴς ὡς πρὸς βορρᾶν ἐπὶ δυσμῶν πάν-
τοθεν ἀνάγει ὕδωρ καὶ δρόσον. XXIX, 1 ἔτι ἐκεῖθεν ἐπορεύθην εἰς ἄλλον τόπον
ἐν τῷ βαβδηρα, καὶ πρὸς ἀνατολὰς τοῦ ὄρους τούτου ᾠχόμην, 2 καὶ εἶδον
κρίσεως δένδρα πνέοντα ἀρωμάτων λιβανων καὶ ζμυρνα, καὶ τὰ δένδρα αὐτῶν
ὅμοια καροιης. XXX, 1 καὶ ἐπέκεινα τούτων ᾠχόμην πρὸς ἀνατολὰς μακράν, καὶ
30 εἶδον τόπον ἄλλον μέγαν, φαρανγαν ὕδατος, 2 ἐν ᾧ καὶ δένδρον χροα αρωματω
ομοιων σχυνω. 3 καὶ τὰ παρὰ τὰ χείλη τῶν φαράγγων τούτων εἶδον κιννά-
μωμον ἀρωμάτων, καὶ ἐπέκεινα τούτων ᾠχόμην πρὸς ἀνατολάς. XXXI, 1 καὶ
εἶδον ἄλλα ὄρη καὶ ἐν αὐτοῖς ἄλση δένδρων, καὶ ἐκπορευόμενον ἐξ αὐτῶν νέκταρ
τὸ καλούμενον σαρραν καὶ χαλβάνη. 2 καὶ ἐπέκεινα τῶν ὀρέων τούτων εἶδον
35 ἄλλο ὄρος πρὸς ἀνατολὰς τῶν περάτων τῆς γῆς, καὶ πάντα τὰ δένδρα πληρης
εξ αυτης ἐν ὁμοιώματι αμυγδαλω 3 ὅταν τρίβωσιν διο εὐω- (p. 66) δέστερον
ὑπὲρ παν αρωματων. XXXII, 1 εἰς βορρᾶν πρὸς ἀνατολὰς τεθέαμαι ἑπτὰ ὄρη
πλήρη νάρδου χρηστοῦ καὶ σχύνου καὶ κινναμώμου καὶ πιπέρεως. 2 καὶ ἐκεῖθεν

---

1 ηὐλόγησα. 6 ῥύσιν. 7 φάραγγα. 8 ὑπο] apud BOURIANT (υπο). 10 φά-
ραγγα. φάραγγα. 11 πᾶσαι. 13 φάραγγος. 16 πάντες οἵτινες. 20 εὐσεβεῖς.
28 λίβανον (?). σμύρναν (?). 29 καρύαις vel καρύας. 30 φάραγγα. 35 πλήρη.
36 ἀμυγδάλων vel ἀμυγδάλου. 37 πάντα ἀρώματα.

ἐφώδευσα ἐπὶ τὰς ἀρχὰς πάντων τῶν ὀρέων τούτων, μακρὰν ἀπέχων πρὸς ἀνατολὰς τῆς γῆς, καὶ διέβην ἐπάνω τῆς ἐρυθρᾶς θαλάσσης, καὶ ᾠχόμην ἐπ᾿ ἄκρων, καὶ ἀπὸ τούτου διέβην ἐπάνω τοῦ ζωτιελ. 3 καὶ ελθων πρὸς τὸν παράδεισον τῆς δικαιοσύνης, καὶ εἶδον μακρόθεν τῶν δένδρων τούτων δένδρα πλείονα
5 καὶ μεγάλα δυω μεν ἐκεῖ μεγάλα σφόδρα καλὰ καὶ ἔνδοξα καὶ μεγαλοπρεπῆ, καὶ τὸ δένδρον τῆς φρονήσεως, οὗ ἐσθίουσιν ἁγίου τοῦ καρποῦ αὐτοῦ καὶ ἐπίστανται φρόνησιν μεγάλην. 4 ὅμοιον τὸ δένδρον ἐκεῖνο προβιλεα τὸ ὕψος, τὰ δὲ φύλλα αὐτοῦ κερατι ὅμοια, ὁ δὲ καρπὸς αὐτοῦ ὡς εἰ βότρυες ἀμπέλου ιλαμοι λίαν, ἡ δὲ ὀσμὴ αὐτοῦ διέτρεχε πόῤῥω ἀπὸ τοῦ δένδρου. 5 τότε εἶπον· ὡς καλὸν τὸ
10 δένδρον, καὶ ὡς επιχαρη τῇ ὁράσει. 6 τότε ἀπεκρίθη ῥαφαὴλ, ὁ ἅγιος ἄγγελος, ὁ μετ᾿ ἐμοῦ ὤν· τοῦτο τὸ δένδρον φρονήσεως, ἐξ οὗ ἔφαγεν ὁ πατήρ σου.

---

3 ἦλθον. 5 φυόμενα(?). 8 κερατίῳ. 10 ἐπιχαρές.

Anmerkung: Die auf S. 1044 Z. 10—7 von unten zu Hen. 14, 25 gemachte Bemerkung ist zu streichen. Bei nochmaliger Vergleichung mit dem Original habe ich gesehen, dass dort nicht εις το αγιον, sondern εις τον αγιον steht, was als εἷς τῶν ἁγίων gelesen einen guten Sinn gibt.

Elektromagnetische Theorie der Farbenzerstreuung.

Von H. von Helmholtz.

(Vorgetragen am 27. October [s. oben S. 851].)

Eine genügende Erklärung der Farbenzerstreuung auf Grundlage der elektromagnetischen Theorie des Lichts scheint mir bisher gänzlich zu fehlen. Dass eine solche nicht ohne Rücksichtnahme auf die ponderablen Massen, die dem Äther eingelagert sind, zu bilden ist, dürfte keinem Zweifel unterliegen, da die Dispersion des Lichts zu denjenigen Vorgängen gehört, welche, wie auch die Brechung desselben, die galvanische Leitung, die Ansammlung wahrer Elektricität und das Bestehen magnetischer Pole niemals im reinen Äther eines Vacuum, sondern nur in oder an der Grenze von Räumen vorkommen, die ausser dem Äther auch ponderable Masse enthalten. Nun zeigt die mathematische Theorie von Maxwell allerdings an, dass auch ponderomotorische Kräfte innerhalb des von elektrischen Oscillationen durchzogenen Äthers wirksam werden müssen und eventuell schwere Atome, die im Äther liegen, in Bewegung setzen könnten. Aber wenn die ponderablen Theilchen nicht selbst elektrisirt sind, wären diese Kräfte den Quadraten der elektrischen und magnetischen Momente des oscillirenden Äthers proportional, und also für negative Werthe derselben in Grösse und Richtung gleich denen für positive. Sie würden deshalb während jeder Schwingungsperiode zweimal ihren grössten und zweimal ihren kleinsten Werth erreichen, so dass sie in der Regel nicht Schwingungen von der Länge einer einfachen Periode hervorbringen oder unterstützen könnten.

Nur wenn die wägbaren Theilchen Ladungen wahrer Elektricität enthalten, können die periodischen Wechsel der elektrischen Momente im Äther ponderomotorische Kräfte der gleichen Periode hervorbringen. Die entsprechende Annahme, dass eingelagerte Atome nur nördlichen oder nur südlichen Magnetismus enthalten sollten, lasse ich als zu unwahrscheinlich bei Seite liegen. Dagegen haben uns die elektro-

lytischen Erscheinungen, namentlich FARADAY's Gesetz der elektrolytischen Aequivalente, schon längst zu der Annahme geführt, dass elektrische Ladungen von bestimmter Grösse an den Valenzstellen chemisch verbundener Jonen haften, die bald positiv, bald negativ sein können, aber überall dieselbe absolute Grösse für jede Valenzstelle eines jeden Atoms haben müssen.

Obgleich diese Annahme die Elektricität wieder an einen substantiellen Träger heftet, so ist sie in keiner Weise im Widerspruch mit MAXWELL's mathematischer Formulirung seiner Theorie. Denn auch in dieser kommt die Möglichkeit unveränderlicher Ladung gewisser Volumelemente in Isolatoren vor, und MAXWELL's Gleichungen sagen aus, dass diese Quanta bei allem Wechsel elektrischer, magnetischer und ponderomotorischer Bewegungen unverändert bleiben, wenn sie auch nach seiner Deutung der Erscheinungen nur als Integrationsconstanten, nicht als reelle Substanzen anzusehen sind.

Das schliesst nicht aus, dass die Kräfte, die von diesen Jonen als ihren Centren ausgehend sich im Raume ausbreiten, bei eintretenden Lagenänderungen der Molekeln sich in solcher Art verändern, und im Raume fortschieben, wie es MAXWELL's Gleichungen beschreiben.

Das Einzige, was die elektrochemische Theorie mehr verlangt, als bisher in MAXWELL's Gleichungen vorgesehen ist, ist die Möglichkeit, dass diese Centralpunkte elektrischer Kräfte bei chemischen Umsetzungen von einem zum anderen Ion herübergleiten können, und zwar unter grosser Arbeitsleistung, so als ob sie an einem substantiellen Träger hafteten, der von den Valenzstellen verschiedenartiger Jonen mit verschiedener Kraft angezogen würde.

Wird der ein Paar verbundener Jonen umgebende Äther von elektrischen Kräften getroffen und dadurch dielektrisch polarisirt, so werden die entgegengesetzt polarisirten Jonen den in Richtung der Kraftlinie fallenden Spannungen ausgesetzt, also zwei gleich grossen, aber entgegengesetzt gerichteten Kräften, die mit einander ein Kräftepaar bilden, welches den Schwerpunkt des Molekels nicht in Bewegung setzen, wohl aber die elektrische Axe des Molekels verlängern oder verkürzen, sie der Richtung der Kraftlinie zu- oder ablenken würde.

Wir wollen im Folgenden die Bezeichnungsweise meines letzten Aufsatzes vom Mai d. J. beibehalten, und also die Componenten der elektrischen Momente der Volumenseinheit mit $\mathfrak{X}, \mathfrak{Y}, \mathfrak{Z}$ bezeichnen. Dabei ist aber zu bemerken, dass in den dort aufgestellten Gleichungen die Momente $\mathfrak{X}, \mathfrak{Y}, \mathfrak{Z}$ betrachtet werden, als nur abhängig von den elektrischen Kräften X, Y, Z, und diesen proportional. Die möglicherweise in einzelnen Stellen des Raumes lagernde wahre Elektricität, deren Dichtigkeit dort in Gleichung 1 mit

$$\sigma = \frac{\partial \mathfrak{X}}{\partial x} + \frac{\partial \mathfrak{Y}}{\partial y} + \frac{\partial \mathfrak{Z}}{\partial z} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \Big\} \quad 1$$

bezeichnet wurde, spielt dort allerdings eine Rolle, indem sie Vertheilung und Richtung der Momente mit bestimmt. Aber sie wird nicht derjenigen Elektricität zugerechnet, welche die Polarisation der Volumelemente bewirkt. So sind auch in den nun zu bildenden Bewegungsgleichungen die elektrischen Momente, welche durch die wahre Elektricität der Jonen gebildet werden, da sie von veränderlicher Grösse und Richtung sind, und auch von nicht elektrischen Kräften, Beharrungsvermögen, Reibung u. s. w. angegriffen werden, von denen des freien Äthers zu trennen; wir bezeichnen sie mit $\mathfrak{x}, \mathfrak{y}, \mathfrak{z}$, für die Volumeinheit. Ein solcher mit Äther und Jonenpaaren gefüllter Raum würde für die theoretische Betrachtung nach der älteren Vorstellung von der Existenz bipolarer magnetischer Molekel, dem Innern eines magnetisirten Körpers ganz analog sein, und da die Gesetze der Vertheilung magnetischer und elektrischer Kräfte für ruhende Zustände aus Maxwell's Theorie sich vollkommen übereinstimmend mit denen von Poisson's Theorie ergeben, die mit magnetischen Molekeln und Fernkräften rechnet, so lassen sich auch die aus jener älteren Theorie hergeleiteten Berechnungen des Energievorraths in den Volumelementen eines solchen Raumes mit molecularer Vertheilung der Elektricität hier verwenden. Dass sowohl die Erscheinungen der dielektrischen Polarisation, wie die der ponderomotorischen Kräfte solcher polarisirter Massen auf denselben Werth der Energie zurückführen, habe ich in einem früheren Aufsatze erwiesen.[1]

Nach der hier aufgestellten Hypothese unterscheiden sich unsere Jonenpaare von den dielektrisch polarisirten Molekeln isolirender Substanzen nur dadurch, dass sie träge Masse haben und deshalb nicht immer in der Gleichgewichtslage sich befinden, vielmehr um diese oscilliren können, so dass die $\mathfrak{x}, \mathfrak{y}, \mathfrak{z}$ unabhängig von den $\mathfrak{X}, \mathfrak{Y}, \mathfrak{Z}$ sich verändern können, und dass also die potentielle Energie der Elektrisirung nicht bloss von den letzteren drei Grössen, sondern auch von den ersteren abhängt. Ich habe es vorgezogen, statt von den Maxwell'schen Gleichungen auszugehen, die neu hinzukommenden Einflüsse in die von mir für die Elektrodynamik entwickelte Form des Princips der kleinsten Wirkung aufzunehmen, weil man dadurch vor dem Übersehen einzelner nothwendig vorhandener Gegenwirkungen

[1] S. meinen Aufsatz: »Über die auf das Innere magnetisch oder dielektrisch polarisirter Körper wirkenden Kräfte« in Monatsberichte d. Berliner Akademie, 17. Februar 1881. — Wiedemann's Annalen Bd. XIII S. 385—400. Gleichung 2 und 4[c], nebst den Bemerkungen am Schlusse.



in dem hier schon ziemlich verwickelten Spiel der Kräfte geschützt wird, und dadurch die Anzahl der unabhängigen Hypothesen von zweifelhafter Richtigkeit wesentlich vermindert wird.

Übereinstimmend mit Poisson und Maxwell setzen wir die elektrische Kraft, welche nothwendig ist, um ein Moment $\mathfrak{x}$ in der Volumeinheit einer mit bipolaren Molekeln beladenen Substanz hervorzubringen, diesem Momente proportional also

$$\left.\begin{aligned} X &= \frac{1}{\vartheta}\cdot\mathfrak{x}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ Y &= \frac{1}{\vartheta}\cdot\mathfrak{y}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ Z &= \frac{1}{\vartheta}\cdot\mathfrak{z}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{aligned}\right\} \quad 11.$$

Darin ist, wenigstens innerhalb gewisser Grenzen der Polarisationsstärke, ϑ eine Constante. Wenn wir mit $\delta\mathfrak{x}$, $\delta\mathfrak{y}$, $\delta\mathfrak{z}$ verschwindend kleine Änderungen dieser Werthe bezeichnen, so erhalten wir

$$X\cdot\delta\mathfrak{x} + Y\cdot\delta\mathfrak{y} + Z\cdot\delta\mathfrak{z} = \frac{1}{2\vartheta}\,\delta\,[\mathfrak{x}^2 + \mathfrak{y}^2 + \mathfrak{z}^2]\ldots\ldots\Big\}\quad 11^a.$$

Die linke Seite dieser Gleichung ist offenbar gleich der Arbeit, welche die polarisirenden Kräfte bei der Änderung der Momente gethan haben, und deshalb stellt die rechte Seite der Gleichung die Änderung der durch die Polarisirung gewonnenen Energie dar, ohne dass die Gültigkeit dieses Ausdrucks, wie in meiner früheren Arbeit, auf den Fall des Gleichgewichts zwischen den polarisirenden Kräften und der dadurch gewonnenen Polarisation beschränkt ist.

Denken wir uns die beweglichen Molekeln, deren Momente wir mit $\mathfrak{x}$, $\mathfrak{y}$, $\mathfrak{z}$ bezeichnet haben, eingelagert in ein continuirliches Medium, dessen dielektrische Constante wir mit ε bezeichnen, so dass seine Momente und elektrischen Spannungen zusammenhängen durch die Gleichungen

$$\begin{aligned} \mathfrak{X} &= \varepsilon\cdot X \\ \mathfrak{Y} &= \varepsilon\cdot Y \\ \mathfrak{Z} &= \varepsilon\cdot Z, \end{aligned}$$

so wird der Werth der elektrischen Energie (Gleichung 3^a entsprechend):

$$\Phi_e = \iiint dx\cdot dy\cdot dz\cdot\left\{\frac{\mathfrak{X}^2+\mathfrak{Y}^2+\mathfrak{Z}^2}{2\varepsilon} - \frac{\mathfrak{X}\cdot\mathfrak{x}+\mathfrak{Y}\cdot\mathfrak{y}+\mathfrak{Z}\cdot\mathfrak{z}}{\varepsilon} + \frac{\mathfrak{x}^2+\mathfrak{y}^2+\mathfrak{z}^2}{2\vartheta}\right\} \quad 11^b.$$

Denkt man sich den Äther zwischen den Molekeln ungemischt mit inducirbarer ponderabler Substanz, so wäre $\varepsilon = 4\pi$ zu setzen.

Der zweite, mit Φ_m bezeichnete, magnetische Theil des kinetischen Potentials kann unverändert bleiben, da die Jonen nicht nothwendig

ein anderes magnetisches Inductionsvermögen zu haben brauchen als der Äther, und die Unterschiede in Wirklichkeit meist sehr klein sind. Die Anwesenheit permanent magnetisirter Substanz brauchen wir nicht zu berücksichtigen. Also:

$$\Phi_q = \iiint \cdot \frac{dx \cdot dy \cdot dz}{2\mu} \left\{ \left(\frac{\partial \mathfrak{V}}{\partial z} - \frac{\partial \mathfrak{W}}{\partial y} \right)^2 + \left(\frac{\partial \mathfrak{W}}{\partial x} - \frac{\partial \mathfrak{U}}{\partial z} \right)^2 + \left(\frac{\partial \mathfrak{U}}{\partial y} - \frac{\partial \mathfrak{V}}{\partial x} \right)^2 \right\} \quad 11^c.$$

Der dritte, elektromagnetische, Theil Φ_q reducirt sich, indem wir die Glieder dritten Grades kleiner Grössen (zu denen aber σ nicht gehört) weglassen auf:

$$\Phi_q = A \iiint dx \cdot dy \cdot dz \left\{ \mathfrak{U} \left(\frac{\partial \mathfrak{X}}{\partial t} + \alpha\sigma \right) + \mathfrak{V} \cdot \left(\frac{\partial \mathfrak{Y}}{\partial t} + \beta\sigma \right) + \mathfrak{W} \cdot \left(\frac{\partial \mathfrak{Z}}{\partial t} + \gamma \cdot \sigma \right) \right\} \quad 11^d.$$

Das σ ist überall gleich Null ausser an den elektrisch geladenen Stellen der Jonen; also kommen auch nur deren Geschwindigkeiten in Betracht. Da die elektrischen Kräfte, die auf sie wirken, reine Kräftepaare sind, so muss, wie schon bemerkt, der Schwerpunkt der Molekeln in Ruhe bleiben, und unter diesen Umständen ist zu setzen

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial \mathfrak{x}}{\partial t} &= \alpha \cdot \sigma, \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \frac{\partial \mathfrak{y}}{\partial t} &= \beta \cdot \sigma, \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \frac{\partial \mathfrak{z}}{\partial t} &= \gamma \cdot \sigma, \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{aligned}\right\} \quad 11^e$$

und also:

$$\Phi_q = A \iiint dx \cdot dy \cdot dz \left\{ \mathfrak{U} \frac{\partial}{\partial t} (\mathfrak{X} + \mathfrak{x}) + \mathfrak{V} \cdot \frac{\partial}{\partial t} (\mathfrak{Y} + \mathfrak{y}) + \mathfrak{W} \cdot \frac{\partial}{\partial t} (\mathfrak{Z} + \mathfrak{z}) \right\} \quad 11^f.$$

Endlich in den letzten Theil der Arbeit R_1 haben wir einzusetzen mit negativem Vorzeichen, die lebendige Kraft und die Reibung der bewegten Jonen.

$$R = -\frac{1}{2} \iiint m_1 \left[\left(\frac{\partial \mathfrak{x}}{\partial t} \right)^2 + \left(\frac{\partial \mathfrak{y}}{\partial t} \right)^2 + \left(\frac{\partial \mathfrak{z}}{\partial t} \right)^2 + \iiint [\mathfrak{x} \cdot \mathfrak{r}_1 + \mathfrak{y} \cdot \mathfrak{r}_2 + \mathfrak{z} \cdot \mathfrak{r}_3] \, dx \cdot dy \cdot dz \right\} \quad 11^g,$$

wo $\mathfrak{r}_1$, $\mathfrak{r}_2$ und $\mathfrak{r}_3$ die der Variation nicht unterworfenen Componenten der Reibungskraft darstellen, deren Werth durch

$$\left.\begin{aligned} \mathfrak{r}_1 &= k_1 \cdot \frac{\partial \mathfrak{x}}{\partial t} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \mathfrak{r}_2 &= k_1 \cdot \frac{\partial \mathfrak{y}}{\partial t} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \mathfrak{r}_3 &= k_1 \cdot \frac{\partial \mathfrak{z}}{\partial t} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{aligned}\right\} \quad 11^h$$

ausgedrückt werden mag.

Wenn man nun die Bedingungen dafür sucht, dass

$$\delta\{\Phi_e + \Phi_m + \Phi_\eta + R\} = 0 \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 12$$

werde, so ergiebt sich:

1. Bei Variation der $\mathfrak{X}, \mathfrak{Y}, \mathfrak{Z}$

$$\left.\begin{aligned}
\frac{\mathfrak{X}-\mathfrak{x}}{\varepsilon} &= A\cdot\frac{\partial\mathfrak{U}}{\partial t} \ldots\ldots\ldots\ldots \\
\frac{\mathfrak{Y}-\mathfrak{y}}{\varepsilon} &= A\cdot\frac{\partial\mathfrak{V}}{\partial t} \ldots\ldots\ldots\ldots \\
\frac{\mathfrak{Z}-\mathfrak{z}}{\varepsilon} &= A\cdot\frac{\partial\mathfrak{W}}{\partial t} \ldots\ldots\ldots\ldots
\end{aligned}\right\} 12^a,$$

woraus auch in der schon früher angewendeten Weise (s. Gleichungen 2, 4^c und 4^d der früheren Abhandlung) die Gleichungen gewonnen werden können:

$$\left.\begin{aligned}
A\cdot\frac{\partial\mathfrak{L}}{\partial t} &= \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\mathfrak{Z}-\mathfrak{z}}{\varepsilon}\right) - \frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{\mathfrak{Y}-\mathfrak{y}}{\varepsilon}\right) \ldots\ldots\ldots \\
A\cdot\frac{\partial\mathfrak{M}}{\partial t} &= \frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{\mathfrak{X}-\mathfrak{x}}{\varepsilon}\right) - \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\mathfrak{Z}-\mathfrak{z}}{\varepsilon}\right) \ldots\ldots\ldots \\
A\cdot\frac{\partial\mathfrak{N}}{\partial t} &= \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\mathfrak{Y}-\mathfrak{y}}{\varepsilon}\right) - \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\mathfrak{X}-\mathfrak{x}}{\varepsilon}\right) \ldots\ldots\ldots
\end{aligned}\right\} 12^b.$$

2. Bei Variation der $\mathfrak{U}, \mathfrak{V}, \mathfrak{W}$:

$$\left.\begin{aligned}
A\cdot\frac{\partial}{\partial t}(\mathfrak{X}+\mathfrak{x}) &= \frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{\mathfrak{M}}{\mu}\right) - \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\mathfrak{N}}{\mu}\right) \ldots\ldots\ldots \\
A\cdot\frac{\partial}{\partial t}(\mathfrak{Y}+\mathfrak{y}) &= \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\mathfrak{N}}{\mu}\right) - \frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{\mathfrak{L}}{\mu}\right) \ldots\ldots\ldots \\
A\cdot\frac{\partial}{\partial t}(\mathfrak{Z}+\mathfrak{z}) &= \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\mathfrak{L}}{\mu}\right) - \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\mathfrak{M}}{\mu}\right) \ldots\ldots\ldots
\end{aligned}\right\} 12^c.$$

3. Endlich bei der Variation nach $\mathfrak{x}, \mathfrak{y}, \mathfrak{z}$

$$-\left(\frac{\mathfrak{X}}{\varepsilon}\right) + \frac{1}{\vartheta}\mathfrak{x} - A\frac{\partial\mathfrak{U}}{\partial t} - m_1\cdot\frac{\partial^2\mathfrak{x}}{\partial t^2} + \mathfrak{r}_1 = 0,$$

was combinirt mit den Gleichungen (11^h) und (12^a) giebt:

$$+\frac{2\mathfrak{X}}{\varepsilon} = \frac{1+\vartheta}{\vartheta}\mathfrak{x} + m_1\frac{\partial^2\mathfrak{x}}{\partial t^2} + k_1\cdot\frac{\partial\mathfrak{x}}{\partial t}; \ldots\ldots\ldots$$

und entsprechend

$$\left.\begin{aligned}
+\frac{2\mathfrak{Y}}{\varepsilon} &= \frac{1+\vartheta}{\vartheta}\mathfrak{y} + m_1\frac{\partial^2\mathfrak{y}}{\partial t^2} + k_1\cdot\frac{\partial\mathfrak{y}}{\partial t} \ldots\ldots\ldots \\
+\frac{2\mathfrak{Z}}{\varepsilon} &= \frac{1+\vartheta}{\vartheta}\mathfrak{z} + m_1\frac{\partial^2\mathfrak{z}}{\partial t^2} + k_1\cdot\frac{\partial\mathfrak{z}}{\partial t} \ldots\ldots\ldots
\end{aligned}\right\} 12^d.$$

Der kürzeren Schreibweise halber setzen wir

$$\left.\begin{aligned} \frac{\varepsilon}{2}\,\frac{1+\vartheta}{\vartheta} &= a^2 \ldots\ldots\ldots\ldots \\ \frac{\varepsilon}{2}\,m_1 &= m \ldots\ldots\ldots\ldots \\ \frac{\varepsilon}{2}\,k_1 &= k \ldots\ldots\ldots\ldots \end{aligned}\right\} \quad 12^e,$$

somit wird

$$\left.\begin{aligned} +\mathfrak{X} &= a^2\mathfrak{x} + m\frac{\partial^2\mathfrak{x}}{\partial t^2} + k\frac{\partial\mathfrak{x}}{\partial t} \ldots\ldots\ldots \\ +\mathfrak{Y} &= a^2\cdot\mathfrak{y} + m\cdot\frac{\partial^2\mathfrak{y}}{\partial t^2} + k\cdot\frac{\partial\mathfrak{y}}{\partial t} \ldots\ldots\ldots \\ +\mathfrak{Z} &= a^2\cdot\mathfrak{z} + m\cdot\frac{\partial^2\mathfrak{z}}{\partial t^2} + k\cdot\frac{\partial\mathfrak{z}}{\partial t} \ldots\ldots\ldots \end{aligned}\right\} \quad 12^f.$$

System ebener Wellen in Richtung der x-Axe ablaufend.

Setze

$$\left.\begin{aligned} \mathfrak{Y} &= B\cdot e^{in(t+px)} \ldots\ldots\ldots\ldots \\ \mathfrak{N} &= C\cdot e^{in(t+px)} \ldots\ldots\ldots\ldots \\ \mathfrak{y} &= b\cdot e^{in(t+px)} \ldots\ldots\ldots\ldots \end{aligned}\right\} \quad 13$$

$$\mathfrak{X} = \mathfrak{Z} = \mathfrak{L} = \mathfrak{M} = \mathfrak{x} = \mathfrak{z} = 0,$$

so geben die Gleichungen (12^b) für die Werthe der Coefficienten:

$$p\,\frac{(B-b)}{\varepsilon} = AC;\ \ldots\ldots\ldots\ldots$$

und (12^c):

$$A(B+b) = C\,\frac{p}{\mu};\ \ldots\ldots\ldots\ldots \qquad \Bigg\} \quad 13^a,$$

endlich (12^f):

$$B = a^2b - mn^2b + inkb \ldots\ldots\ldots\ldots \Big\} \quad 13^b.$$

Setzt man

$$b = hB,\ \ldots\ldots\ldots\ldots$$

also:

$$h = \frac{1}{a^2 - mn^2 + ink}, \ldots\ldots\ldots\ldots \qquad \Bigg\} \quad 13^c,$$

so geben die Gleichungen (13^a):

$$\frac{p}{A}\cdot\frac{1-h}{1+h} = \frac{\varepsilon\mu A}{p} \ldots\ldots\ldots\ldots \Big\} \quad 13^d.$$

Nach der Art des Vorkommens in den Gleichungen 14 ist offenbar $\frac{1}{p}$ die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen. Wenn nicht $k = 0$ ist, wird deren Werth complex sein, was bekanntlich Dämpfung der fortlaufenden Wellen anzeigt.

Um die physikalische Bedeutung dieses Ausdrucks deutlicher zu machen, und um die reellen und imaginären Theile von einander zu trennen, bemerken wir zunächst, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit $\mathfrak{C}_0$ im continuirlichen Äther gegeben ist durch:

$$\mathfrak{C}_0^2 = \frac{1}{A^2 \cdot \varepsilon \cdot \mu} \qquad 14.$$

Setzen wir dann

$$p = -\frac{q}{in} + \frac{1}{\mathfrak{C}} \qquad 14^a,$$

so ist nach der oben gemachten Anwendung des Exponenten p offenbar $\mathfrak{C}$ die reelle Fortpflanzungsgeschwindigkeit der von uns betrachteten Wellen und q der Dämpfungscoefficient für die Längeneinheit des Weges.

Dadurch wird Gleichung (13^d)

$$p = -\frac{q}{in} + \frac{1}{\mathfrak{C}} = \frac{1}{\mathfrak{C}_0} \cdot \sqrt{\frac{1+h}{1-h}} \qquad 14^b,$$

$$\frac{1+h}{1-h} = \frac{a^2 - mn^2 + kin + 1}{a^2 - mn^2 + kin - 1}.$$

Setze

$$\left.\begin{aligned} a^2 - mn^2 + 1 &= \rho_0 \cdot \cos \vartheta_0 \\ a^2 - mn^2 - 1 &= \rho_1 \cdot \cos \vartheta_1 \\ kn = \rho_0 \cdot \sin \vartheta_0 &= \rho_1 \cdot \sin \vartheta_1 \end{aligned}\right\} \qquad 14^c,$$

wobei ρ_0 und ρ_1 immer positiv genommen werden können, und die Winkel ϑ_0 und ϑ_1 in den zwei ersten Quadranten, so dass $\sin \vartheta_0$ und $\sin \vartheta_1$ immer positive Grössen sind, so wird

$$p = \frac{1}{\mathfrak{C}_0} \cdot \sqrt{\frac{\rho_0}{\rho_1}} \cdot e^{\frac{1}{2} i (\vartheta_0 - \vartheta_1)} \qquad 14^d$$

und

$$+\frac{q}{in} = \frac{1}{\mathfrak{C}_0} \cdot \sqrt{\frac{\sin \vartheta_1}{\sin \vartheta_0}} \sin \frac{1}{2} (\vartheta_0 - \vartheta_1) \qquad 14^e,$$

$$\frac{\mathfrak{C}_0}{\mathfrak{C}} = \sqrt{\frac{\sin \vartheta_1}{\sin \vartheta_0}} \cdot \cos \frac{1}{2} (\vartheta_0 - \vartheta_1) \qquad 14^f.$$

Dieses letztere Verhältniss ist zugleich das Brechungsverhältniss schwach gedämpfter Wellen für die betreffenden Schwingungen bei

dem Übergang aus dem mit beweglichen Molekeln beladenen Äther in den davon freien.

Zu bemerken ist, dass der Wurzelausdruck, der in den beiden Gleichungen (14^e) und (14^f) vorkommt, in beiden dasselbe Vorzeichen haben muss.

Aus den Gleichungen ergeben sich die Werthe der Tangenten:

$$\left.\begin{aligned} \operatorname{tang}\vartheta_0 &= \frac{kn}{a^2 - mn^2 + 1} \dots\dots\dots\dots \\ \operatorname{tang}\vartheta_1 &= \frac{kn}{a^2 - 1 - mn^2} \dots\dots\dots\dots \end{aligned}\right\} 14^g$$

oder wenn wir

$$\left.\begin{aligned} N^2 &= \frac{a^2 + 1}{m} \dots\dots\dots\dots \\ P^2 &= \frac{a^2 - 1}{m} \dots\dots\dots\dots \end{aligned}\right\} 15$$

setzen,

$$\left.\begin{aligned} \operatorname{tang}\vartheta_0 &= \frac{k}{mN} \cdot \frac{1}{\frac{N}{n} - \frac{n}{N}} \dots\dots\dots\dots \\ \operatorname{tang}\vartheta_1 &= \frac{k}{mP} \cdot \frac{1}{\frac{P}{n} - \frac{n}{P}} \dots\dots\dots\dots \end{aligned}\right\} 15^a,$$

welche zeigen, dass der Winkel ϑ_0 ein Rechter wird, wenn $n = N$. N ist aber der Werth, den n annehmen würde, wenn die Phasen der elektrischen Verschiebungen $\mathfrak{X}$ im Äther und $\mathfrak{x}$ im Molekel gleiche Richtung haben und ohne Reibung unter dem Einfluss ihrer eigenen Anziehungskräfte vor sich gehen, die in der Constante a^2 zusammengefasst sind.

Wenn $a^2 > \frac{m}{\varepsilon}$ und daher P reell ist, bezeichnet P eine andere kleinere Schwingungszahl, welche eintreten würde, wenn die genannten beiden elektrischen Kräfte einander gerade entgegenwirken.

Die in den Gleichungen (15^a) für die beiden Tangenten gegebenen Werthe zeigen, dass, wenn die Reibungsconstante k sehr klein ist, die Tangenten nur dann endliche Grösse haben können, wenn auch ihr Nenner nahe gleich Null wird, d. h. n nahehin gleich N oder gleich P wird. Wenn dies eintritt, so wird für $n = P$ der Winkel $\vartheta_1 = \frac{\pi}{2}$, für $n = N$ dagegen $\vartheta_0 = \frac{\pi}{2}$.

Das Verhältniss der beiden in (14^g) und (15^a) gegebenen Tangenten findet sich:

$$\tang \vartheta_1 : \tang \vartheta_0 = (N^2 - n^2) : (P^2 - n^2).$$

Da zum absolut grösseren Werth der Tangente auch der grössere Sinus gehört, und für Winkel die nahehin $= 0$ oder $= \pi$ sind, das Verhältniss der Sinus mit dem der Tangenten zusammenfällt, so ergiebt sich hieraus, dass der in den Gleichungen (14^e) und (14^f) vorkommende Factor $\frac{\sin \vartheta_1}{\sin \vartheta_0}$ für $n = 0$ den Werth $\frac{N^2}{P^2}$ hat, also grösser als Eins ist; für $n = \infty$ dagegen wird $\sin \vartheta_1 = \sin \vartheta_0$.

Der genannte Factor wird steigen, bis $n = P$ geworden ist. wird $= 1$ sein, wenn $n^2 = \frac{1}{2}(P^2 + N^2)$; wird noch weiter abnehmen. bis $n = N$ geworden, endlich wenn n sehr gross, wieder zunehmen, bis er für $n = \infty$ wieder $= 1$ geworden ist.

Wie schon früher hervorgehoben, ist $\frac{\mathfrak{C}_0}{\mathfrak{C}} = \mathfrak{n}$ das Brechungsverhältniss zwischen leerem und belastetem Äther, dagegen

$$\mathfrak{q} = \frac{q \cdot \mathfrak{C}}{\mathfrak{n}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \Big\} \; 16$$

ist der Erlöschungscoefficient für eine Wellenlänge der betreffenden Strahlen, dessen Werth sich auch aus (14^e) und (14^f) ergiebt, gleich

$$\mathfrak{q} = \tang \frac{1}{2}(\vartheta_0 - \vartheta_1) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \Big\} \; 16^a,$$

während

$$\mathfrak{n}^2(1 + \mathfrak{q}^2) = \frac{\sin(\vartheta_1)}{\sin(\vartheta_0)} = \frac{\rho_0}{\rho_1}.$$

Für kleine Werthe von k ergiebt sich aus den vorher angestellten Betrachtungen, dass der hier vorkommende Winkel $\frac{1}{2}(\vartheta_1 - \vartheta_0)$ bei $n = 0$ sehr klein ist, bei $n = P$ ziemlich schnell bis nahe an $\frac{\pi}{2}$ steigt und bei $n = N$ wieder ebenso schnell auf seinen früheren kleinen Werth zurückgeht. Sein Sinus ist also für $n = 0$, wie für $n = \infty$, sehr klein, zwischen $n = P$ und $n = N$ dagegen wird er nahe gleich 1, und wird also nach Gleichung 16^a zwischen beiden Linien starke Absorption hervorbringen.

Die Werthe des Brechungsverhältnisses dagegen ergeben sich aus obigen Gleichungen:

$$n = \sqrt{\frac{\sin \vartheta_1}{\sin \vartheta_0 (1 + q^2)}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \Big\} 16^b,$$

sie werden also in dem ganzen Streifen starker Absorption herabgedrückt gegen die durch den Ausdruck $\sqrt{\frac{\sin \vartheta_1}{\sin \vartheta_0}}$ dargestellten Werthe. Letztere sind aber, wie wir gesehen, auf der Seite vom Absorptionsstreifen gegen das Roth hin höher als auf der Seite gegen das Violett hin. Es zeigt dieses Verhältniss also anomale Dispersion an für die neben dem Absorptionsstreifen sichtbar bleibenden Farben.

Bei den farblos durchsichtigen Körpern, bei denen gewöhnlich die Brechungsverhältnisse untersucht worden sind, finden wir in dem sichtbaren Theile des Spectrum keine deutliche Absorption, diese kann nur jenseits der Grenzen desselben vorkommen. Der Verlauf der Curve der Brechungsverhältnisse, wie er der viel gebrauchten Formel von CAUCHY zu Grunde liegt, stimmt in unserer Theorie mit dem Theil der Curve für Werthe von n, welche kleiner sind, als P. Es wären also im Allgemeinen die Absorptionsstreifen, welche dies veranlassen, jenseits des Ultraviolett zu suchen. Natürlich ist nicht ausgeschlossen, dass auch Molekeln vorkommen können mit mehreren eigenen Schwingungsperioden, die mehrere Absorptionsstreifen und entsprechend verwickeltere Brechungsverhältnisse geben.

Zu bemerken ist noch, dass in stark absorbirten Stellen des Spectrum, wo der Factor $\cos \frac{1}{2} (\vartheta_0 - \vartheta_1)$ sehr klein wird, unsere Theorie die Möglichkeit offen lässt, dass Brechungsverhältnisse kleiner als 1, oder Geschwindigkeiten höher als im leeren Äther vorkommen, wie das nach den Untersuchungen von Hrn. KUNDT in einigen Metallen der Fall ist.

Fälle mit imaginärem P.

Die Fälle, wo

$$a^2 < 1,$$

bei denen P imaginär wird, ergeben einen anderen Verlauf. In diesen wird $\operatorname{tang}(\vartheta_1)$ immer negativ, also $\vartheta_1 > \frac{\pi}{2}$ und desto grösser, je höher n; wenn k klein ist, ist ϑ_1 immer nur wenig von π unterschieden. Dagegen verhält sich ϑ_0 wie in den früher besprochenen Fällen. Sobald n den Werth N passirt hat, wird auch ϑ_0 sich schnell dem Werthe π

nähern. $\frac{\vartheta_1 - \vartheta_0}{2}$, welches vorher immer wenig kleiner war als ein Rechter, wird für $n > N$ klein werden, und erst für solche Werthe würde also die Dämpfung schwach werden, so dass die betreffenden Strahlen gesehen werden könnten. Die Brechung würde ein Minimum in der Gegend von $n = N$ erreichen, von da ab, wo die Strahlen anfangen sichtbar zu werden, weiter steigen und endlich für $n = \infty$ den festen Werth $= 1$ asymptotisch erreichen. Körper von diesem Typus der Brechung lassen sich unter den bisher untersuchten noch nicht erkennen.

Phasendifferenz.

Zu bemerken ist noch, dass aus Gleichung 13[c] folgt:

$$\frac{b}{B+b} = \frac{e^{-i\vartheta_0}}{\rho_0} \dots\dots\dots\dots\dots\dots \quad \} \ 16^c.$$

Aus 13[a] aber folgt:

$$\frac{B+b}{C} = \frac{p}{A\mu},$$

da andererseits

$$p = \frac{1}{\mathfrak{C}_0}\sqrt{\frac{\rho_0}{\rho_1}} \cdot e^{\frac{1}{2}i(\vartheta_0 - \vartheta_1)}$$

gefunden ist, ergiebt sich

$$\frac{b}{C} = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon \cdot \mu \cdot \rho_0 \rho_1}}\, e^{-\frac{1}{2}i(\vartheta_0 + \vartheta_1)}.$$

Daraus geht hervor, dass eine Phasendifferenz zwischen den magnetischen und den ponderablen Schwingungen besteht, welche $\frac{1}{2}(\vartheta_0 + \vartheta_1)$ beträgt. Das Verhältniss ihrer Amplituden wird durch den ersten Factor bestimmt:

$$\frac{1}{\sqrt{\varepsilon \cdot \mu \cdot \rho_0 \cdot \rho_1}}.$$

Die Grössen ρ_0 und ρ_1 können nicht Null werden, aber sie werden bei kleinem Werthe von k sehr klein, wenn entweder $n = N$ oder $n = P$.

Die Gleichung (13[c]) lässt erkennen, dass zwischen der Oscillation der elektrischen Momente und der der Jonen auch eine Phasendifferenz ist. Setzt man

$$a^2 - mn^2 = \rho_2 \cdot \cos\vartheta_2$$
$$kn = \rho_2 \cdot \sin\vartheta_2,$$

so ist

$$\frac{b}{B} = h = \frac{1}{\rho_2} \cdot e^{i\vartheta_2}.$$

Das Verhältniss der Amplituden wird ein Minimum, wenn

$$n^2 = \frac{1}{2}(P^2 + N^3)$$

Starke Schwingungen dieser Art würden möglicherweise die Jonen aus ihren Verbindungen reissen können, namentlich wenn noch eine elektrostatische Ladung der Substanz hinzukommt, und bei allen Substanzen, wo starke Absorption an der Grenze des Ultraviolett vorkommt, würde die von Hrn. Hertz beobachtete Entweichung der Elektricität unter dem Einfluss der ultravioletten Strahlen eintreten können. Dass überwiegend leicht negative Elektricität ausströmt, weist allerdings auf eine besondere Beschaffenheit der negativen Jonen hin.

Verhalten in nicht absorbirenden Medien.

Wenn der Absorptionscoefficient $k = 0$ ist, ist h reell, und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit

$$\mathfrak{C} = \frac{1}{p} = \mathfrak{C}_0 \sqrt{\frac{1-h}{1+h}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \Big\} 17$$

wird alsdann rein reell. Der erste Factor dieses Werthes

$$\mathfrak{C}_0 = \frac{1}{A\sqrt{\varepsilon\mu}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \Big\} 12$$

ist bekanntlich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes im continuirlichen Äther, und für reelle Werthe ist

$$\frac{1+h}{1-h} = \frac{a^2\varepsilon + 1 - mn^2}{a^2\varepsilon - mn^2 - 1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \Big\} 13.$$

Dieser Factor ist positiv und das Verhältniss $\mathfrak{C} : \mathfrak{C}_0 = 1 : \mathfrak{n}$ demnach reell, wenn entweder

$$mn^2 < a^2\varepsilon - 1$$

oder

$$mn^2 > a^2\varepsilon + 1.$$

Der erste Fall ergiebt constant werdendes Brechungsverhältniss für langsamere Schwingungen; die Geschwindigkeit ist in durchsichtigen nicht absorbirenden Medien kleiner als im Vacuum. Der zweite Fall ergiebt constant werdendes Brechungsverhältniss für sehr schnelle Schwingungen, und das Brechungsverhältniss kleiner als Eins. Der

erste Fall entspricht also besser den Beobachtungen an den bekannteren sehr durchsichtigen Medien.

Wenn wir bemerken, dass $\frac{a^2}{m} = N^2$ das Quadrat der Schwingungszahl der vom Äther befreiten Jonen bezeichnet, so wird

$$\left(\frac{\mathfrak{C}}{\mathfrak{C}_0}\right)^2 = \frac{N^2 - n^2 - \frac{1}{m}}{N^2 - n^2 + \frac{1}{m}}$$

und da $\lambda = \frac{\mathfrak{C}}{n}$ ist, kann man setzen

$$(\mathfrak{C}^2 - \mathfrak{C}_0^2)\left(N_2 - \frac{\mathfrak{C}^2}{\lambda^2}\right) + (\mathfrak{C}^2 + \mathfrak{C}_0^2)\frac{1}{m} = 0,$$

$$\mathfrak{C}^2(N^2\lambda^2 + \mathfrak{C}_0^2) - \mathfrak{C}^4 + \frac{\lambda^2\mathfrak{C}_0^2}{m} - \mathfrak{C}_0^2 N^2\lambda^2 + \mathfrak{C}^2\frac{\lambda^2}{m} = 0,$$

$$\mathfrak{C}^2 = \frac{1}{2}\left(N^2\lambda^2 + \frac{\lambda^2}{m} + \mathfrak{C}_0^2\right) \pm \sqrt{\frac{1}{4}\left(N^2\lambda^2 + \frac{\lambda^2}{m} + \mathfrak{C}_0^2\right)^2 + \frac{\lambda^2\mathfrak{C}_0^2}{m} - N^2\lambda^2\mathfrak{C}_0^2}.$$

Da $\mathfrak{C}^2 < \mathfrak{C}_0^2$ sein soll, kann nur das untere Zeichen gelten.

Dürfen wir

$$\lambda^2\mathfrak{C}_0^2\left[\frac{1}{m} - N^2\right]$$

als klein ansehen, so lässt der letzte Ausdruck eine Entwickelung der Wurzel zu

$$\mathfrak{C}^2 = \frac{\lambda^2\mathfrak{C}_0^2\left(N^2 - \frac{1}{m}\right)}{N^2\lambda^2 + \mathfrak{C}_0^2 + \frac{\lambda^2}{m}}$$

$$= \frac{\left(N^2 - \frac{1}{m}\right)}{\frac{N^2}{\mathfrak{C}_0^2} + \frac{\mathfrak{C}_0^2}{\lambda^2} + \frac{1}{m\mathfrak{C}_0^2}}$$

$$\frac{\mathfrak{C}_0^2}{\mathfrak{C}^2} = \frac{N^2 + \frac{\mathfrak{C}_0^2}{\lambda^2} + \frac{1}{m\mathfrak{C}_0^2}}{N^2 - \frac{1}{m}}.$$

Dies ist eine Formel, die sich der von Cauchy nähert, wenigstens für Medien mit kleiner Dispersion, in der $\frac{\mathfrak{C}_0}{\lambda}$ als klein gegen N betrachtet werden kann. Denn dann kann man annähernd die Wurzel

durch den binomischen Satz aus der letzten Gleichung ausziehen, und erhält

$$n = \alpha + \frac{\beta}{\lambda^2}$$

$$\alpha = \frac{N + \frac{1}{m\mathfrak{C}_0^2}}{\sqrt{N^2 - \frac{1}{m}}}, \quad \beta = \frac{\frac{1}{2}\frac{\mathfrak{C}_0^2}{N^2}}{\sqrt{N^2 - \frac{1}{m}}}.$$

Polarisation durch Brechung.
Elektrische Schwingungen in der Einfallsebene.

Für den einfallenden Strahl sei beim Einfallswinkel α die yx-Ebene die Einfallsebene, die Amplitude der magnetischen Schwingung C, dem z parallel; die der elektrischen Schwingungen liegt dann in der Einfallsebene, hat den Betrag nach Gleichung (13^a) und (14^b)

$$\frac{B}{C} = \frac{1}{\mathfrak{C} \cdot A\mu \cdot (1 + h)}$$

und der Winkel zwischen diesen Schwingungen und der y-Axe ist gleich dem Einfallswinkel α, und ihre in die Richtung der y fallende Componente ist also

$$\mathfrak{Y} = B \cos\alpha = \frac{C \cdot \cos\alpha}{\mathfrak{C} A\mu(1 + h)}.$$

Die Grenzbedingungen ergeben sich aus den Gleichungen 12^a und 12^b dadurch, dass an der Grenzfläche die dort nach x genommenen Differentialquotienten nicht unendlich werden dürfen, d. h. dass die Werthe, von denen sie genommen sind, ebenda nicht discontinuirlich sein dürfen. Es müssen also die Werthe von $\frac{\mathfrak{Y} - \mathfrak{y}}{\varepsilon}$, $\frac{\mathfrak{Z} - \mathfrak{z}}{\varepsilon}$ und $\frac{\mathfrak{N}}{\mu}$ sowie $\frac{\mathfrak{M}}{\mu}$ auf beiden Seiten der Grenzfläche gleich gross sein. Bezeichnen wir die Grössen, die sich auf das Mittel des einfallenden Strahls beziehen, mit dem Index 1, die des gebrochenen Strahls mit dem Index 3, so ist also an der Grenze zu setzen:

1. Für den einfallenden Strahl:

$$\frac{\mathfrak{Y}_1 - \mathfrak{y}_1}{\varepsilon_1} = \frac{(B_1 - b_1)}{\varepsilon_1} \cos\alpha$$

$$\frac{\mathfrak{N}_1}{\mu_1} = \frac{C_1}{\mu_1}.$$

2. Für den gebrochenen Strahl:

$$\frac{\mathfrak{N}_3}{\mu_3} = \frac{C_3}{\mu_3}$$

$$\frac{\mathfrak{Y}_3 - \mathfrak{y}_3}{\varepsilon_3} = \frac{B_3 - b_3}{\varepsilon_3} \cdot \cos\beta\,.$$

3. Für den gespiegelten Strahl:

$$\frac{\mathfrak{Y}_2 - \mathfrak{y}_2}{\varepsilon_1} = -\frac{B_2 - b_2}{\varepsilon_1} \cdot \cos\alpha$$

$$\frac{\mathfrak{N}_2}{\mu_1} = -\frac{C_2}{\mu_1}\,.$$

Nach Gleichung 13[a] ist für die verschiedenen Indices

$$\frac{B - b}{C} = \frac{A\varepsilon}{p} = \mathfrak{C} \cdot A \cdot \varepsilon$$

oder

$$\frac{B_1 - b_1}{\varepsilon_1} = C_1 \cdot \mathfrak{C}_1 \cdot A$$

$$\frac{B_2 - b_2}{\varepsilon_1} = C_2 \cdot \mathfrak{C}_1 \cdot A$$

$$\frac{B_3 - b_3}{\varepsilon_3} = \mathfrak{C}_3 \cdot C_3 \cdot A\,.$$

Die Grenzbedingungen fordern also:

$$\left.\begin{aligned} \frac{C_1 + C_2}{\mu_1} &= \frac{C_3}{\mu_3} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \text{und} \quad (C_1 - C_2)\, A\mathfrak{C}_1 \cos\alpha &= C_3 A \cdot \mathfrak{C}_3 \cdot \cos\beta \ldots\ldots\ldots \end{aligned}\right\} \text{I.}$$

Da die Wellenphasen an der Grenzfläche $x = 0$, beiderseits mit gleicher Geschwindigkeit fortlaufen müssen, ist bekanntlich

$$\frac{\mathfrak{C}_1}{\sin\alpha} = \frac{\mathfrak{C}_3}{\sin\beta}\,,$$

und die Gleichungen I ergeben

$$\left.\frac{\mu_3}{\mu_1}(C_1 + C_2)\cos\beta \cdot \sin\beta = (C_1 - C_2) \cdot \cos\alpha \cdot \sin\alpha \ldots\ldots \right\} \text{I}^a.$$

Da μ_3 und μ_1 bei den bekannten ungefärbt durchsichtigen Körpern kaum unterschieden sind, kann man ihr Verhältniss gleich 1 setzen, und erhält

$$C_1(\sin 2\beta - \sin 2\alpha) = -C_2\big(\sin(2\beta) + \sin 2\alpha\big)\,,$$

also $C_2 = 0$, wenn

$$\sin 2\beta = \sin 2\alpha\,,$$

was eintritt, wenn $\beta + \alpha = \frac{\pi}{2}$.

Es ist dies der Fall, wo der reflectirte Strahl auslöscht. Die Grösse des Polarisationswinkels entspricht Fresnel's bekanntem Gesetze, und zwar für alle Farben.

Magnetische Schwingungen in der Einfallsebene.

Wir bezeichnen wieder die Amplitude derselben in den drei Strahlen mit C_1, C_2, C_3 und die der elektrischen mit B_1, B_2, B_3.

Die Grenzbedingung für die magnetischen Oscillationen wird

$$\frac{C_1 - C_2}{\mu_1} \cdot \cos\alpha = \frac{C_3}{\mu_3} \cos\beta$$

und für die elektrischen:

$$\frac{B_1 - b_1}{\varepsilon_1} + \frac{B_2 - b_2}{\varepsilon_1} = \frac{B_3 - b_3}{\varepsilon_3}.$$

Indem wir diese Grössen wieder durch die entsprechenden C ausdrücken, erhalten wir

$$[C_1 + C_2]\,\mathfrak{C}_1 \cdot A = C_3\,\mathfrak{C}_3\,A$$

oder wenn wir $\mu_1 = \mu_3$ setzen:

$$(C_1 - C_2) \cdot \cos\alpha \cdot \sin\beta = (C_1 + C_2) \sin\alpha \cdot \cos\beta \quad \ldots\ldots\ldots \Big\} \text{ II},$$

$$C_1 \cdot \sin(\beta - \alpha) = C_2 \cdot \sin(\alpha + \beta) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \Big\} \text{ II}^{a},$$

was Fresnel's bekannter Werth für die Intensität des reflectirten Strahles in der anderen Polarisationsrichtung ist.

Sobald Absorption stattfindet, haben wir, wie bekannt, elliptische Polarisation. Ihre Gesetze sind aus der vorgetragenen Theorie ohne Lücke abzuleiten.

Ausgegeben am 22. December.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1892.
LIV.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

22. December. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. E. du Bois-Reymond.

1. Hr. Fuchs las über die Relationen, welche die zwischen je zwei singulären Punkten erstreckten Integrale der Lösungen linearer Differentialgleichungen mit dem Coefficienten der Fundamentalsubstitutionen der Gruppe derselben verbinden.

2. Hr. Kundt legte vor eine Mittheilung der HH. DD. H. E. J. G. du Bois, Privatdocenten der Physik, und H. Rubens, desgl. und Assistenten am physikalischen Institut hierselbst, über Polarisation ultrarother Strahlen beim Durchgang durch Metalldrahtgitter.

Beide Mittheilungen folgen umstehend.

Über die Relationen, welche die zwischen je zwei singulären Punkten erstreckten Integrale der Lösungen linearer Differentialgleichungen mit den Coefficienten der Fundamentalsubstitutionen der Gruppe derselben verbinden.

Von L. Fuchs.

Die folgende Notiz nimmt auf meine Arbeit im 76. Bande des Crelle'schen Journals S. 177 ff. Bezug, welche den Titel führt: »Über Relationen, welche für die zwischen je zwei singulären Punkten erstreckten Integrale der Lösungen linearer Differentialgleichungen stattfinden«. In dieser Notiz soll auf die Rolle hingewiesen werden, welche die Coefficienten der Fundamentalsubstitutionen der Lösungen der Differentialgleichung in jenen Relationen spielen. Zu diesem Ende ist nur eine etwas veränderte Schreibweise der rechten Seite der in der citirten Arbeit mit (S) bezeichneten Gleichung erforderlich. Durch diese Schreibweise tritt der Umstand besonders hervor, dass die rechte Seite der Gleichung (S) lediglich von den Coefficienten der Fundamentalsubstitutionen der Gruppe der Differentialgleichung abhängt. Dieser Umstand aber bringt es mit sich, dass die Relationen (S) und (T) einen invarianten Charakter haben, in dem Sinne, dass sie für die gesammte Classe von Differentialgleichungen, zu welcher eine vorgelegte Differentialgleichung gehört, die gleiche Form beibehalten. Diese Invarianz macht es möglich, gewisse beschränkende Voraussetzungen, welche in der oben citirten Arbeit über die Wurzeln der determinirenden Fundamentalgleichungen gemacht worden sind, aufzuheben. Indem wir dieses in gegenwärtiger Notiz nachweisen, haben wir, um Complicationen in der Darstellung zu vermeiden, hier noch vorausgesetzt, dass die Differenzen zweier jener Wurzeln, wenn sie nicht sämmtlich ganzzahlig sind aber zum Auftreten von Logarithmen keine Veranlassung geben, nicht zum Theil ganzzahlig sein sollen, und behalten uns vor, an anderer Stelle diesen Punkt einer beson-

deren Erörterung zu unterwerfen. Ebenso haben wir die Anwendungen, welcher die Relationen (S) und (T) fähig sind, für eine andere Gelegenheit aufsparen müssen.

1.

Wir behalten hier, mit einigen unwesentlichen Abänderungen, die Bezeichnungen der Abhandlung in B. 76 des Crelle'schen Journals S. 177—213, die wir im Folgenden mit dem Zeichen Abh. citiren wollen, bei.

Es sei hiernach

$$F(x) = (x - a_1)(x - a_2) \dots (x - a_\rho)(x - b_1)(x - b_2) \dots (x - b_\sigma)$$

$$\text{(B)} \qquad [y]_1^{(x)} = \sum_0^n {}_\alpha F_{(n-\alpha)(\tau-1)}(x) \cdot F(x)\, y^{(\alpha)} = 0,$$

wo $F_\varkappa(x)$ eine ganze rationale Function $\varkappa^{\text{ten}}$ Grades von x bedeutet, und wo

$$(1) \qquad \tau = \rho + \sigma$$

gesetzt ist.

Wir haben mit $a_1, a_2, \dots a_\rho$ diejenigen singulären Punkte bezeichnet, in welchen sich die Integrale so verzweigen, dass nicht ihre Quotienten sämmtlich ungeändert bleiben, mit $b_1, b_2, \dots b_\sigma$ diejenigen, bei deren Umkreisung sämmtliche Integral-Quotienten ungeändert bleiben.

Die zu Gleichung (B) adjungirte Differentialgleichung:

$$\text{(C)} \qquad [z]_2^{(x)} = \sum_0^n {}_\alpha (-1)^{\alpha-1} \frac{d^\alpha}{dx^\alpha} [F_{(n-\alpha)(\tau-1)}(x) \cdot F(x)^\alpha z] = 0$$

bringen wir ebenfalls in die Form:

$$(2) \qquad [z]_2^{(x)} = \sum_0^n {}_\alpha G_{(n-\alpha)(\tau-1)}(x) \cdot F(x)^\alpha z^{(\alpha)} = 0,$$

$G_\varkappa(x)$ eine ganze rationale Function von x.

Wir setzen vorläufig noch wie in Abh. voraus, dass die Wurzeln der zu $a_1, a_2, \dots a_\rho$ gehörigen determinirenden Fundamentalgleichungen in ihren realen Theilen negativ und grösser als die negative Einheit sind. Dann haben[1] auch bei der Gleichung (C) die Wurzeln der zu $a_1, a_2, \dots a_\rho$ gehörigen determinirenden Fundamentalgleichungen die gleiche Eigenschaft.

---

[1] S. Abh. S. 180.

Setzen wir

$$A_\varkappa = F_{(n-\varkappa)(\tau-1)}(x) \cdot F(x)^\varkappa,$$

und bezeichnen mit $\mathfrak{A}_\varkappa$ diejenige Function von α, welche aus $A_\varkappa$ durch Vertauschung von x mit α hervorgeht, sowie mit $P_\varkappa$ den Ausdruck $\frac{A_\varkappa - \mathfrak{A}_\varkappa}{x-\alpha}$, so hat der in Abh. S. 178 eingeführte Werth U die Form

$$(3) \qquad U = -P_0 + \frac{\partial P_1}{\partial x} - \frac{\partial^2 P_2}{\partial x^2} + \ldots \pm \frac{\partial^n P_n}{\partial x^n}.$$ [1]

Es sei $\eta_1, \eta_2, \ldots \eta_n$ das zu $x = \infty$ gehörige Fundamentalsystem von Integralen der Gleichung (B), $\zeta_1, \zeta_2, \ldots \zeta_n$ das entsprechende Fundamentalsystem von Integralen der Gleichung (C), und zwar derart, dass $\eta_\varkappa, \zeta_\varkappa$ adjungirte Integrale darstellen.

Ferner bedeute $\eta_{1\mu}, \eta_{2\mu}, \ldots \eta_{n\mu}$ das zum singulären Punkte $a_{\mu+1}$ gehörige Fundamentalsystem von Integralen der Gleichung (B),

$$\zeta_{1\mu}, \zeta_{2\mu}, \ldots \zeta_{n\mu}$$

das zu demselben singulären Punkte gehörige Fundamentalsystem von Integralen der Gleichung (C), derart, dass wieder $\eta_{\varkappa\mu}, \zeta_{\varkappa\mu}$ adjungirte Elemente sind. Wir setzen, wie in Abh. S. 190:

$$(4) \qquad \begin{cases} \eta_a = \sum_c^{1,n} b_{ac}\, \eta_{c\mu} \\ \zeta_a = \sum_c^{1,n} c_{ac}\, \zeta_{c\mu}, \end{cases}$$

so ergiebt sich: [2]

$$(5) \qquad \sum_i^{1,n} b_{ai}\, c_{bi} = 0, \quad a \neq b$$

$$(6) \qquad \sum_i^{1,n} b_{ai}\, c_{ai} = 1,$$

wenn über die willkürlichen Factoren in η_a, ζ_a, sowie in $\eta_{a\mu}, \zeta_{a\mu}$, auf dieselbe Weise wie in Abh. S. 193 Gleichung (8) und S. 195 Gleichung (3) disponirt wird.

Sind $r_1, r_2, \ldots r_n$ die Wurzeln der zu $a_{\mu+1}$ gehörigen determinirenden Fundamentalgleichung, für Gleichung (B), so fanden wir in Abh. S. 206:

$$(S) \qquad \int_{a_\mu}^{a_{\mu+1}} dx \int_{a_{\mu+1}}^{a_{\mu+2}} d\alpha \cdot U \eta_\varkappa \mathfrak{z}_l = (-1)^n \pi \sum_a^{1,n} b_{\varkappa a} c_{la} \frac{e^{-\pi r_a i}}{\sin \pi r_a}$$

---

[1] Abh. S. 179.

[2] Cf. Abh. S. 194—195.

(T) $$\int_{a_\mu}^{a_\mu+1} dx \int_{a_\nu}^{a_\nu+1} d\alpha \cdot U\eta_\varkappa \mathfrak{z}_l = 0 \qquad \varkappa = 1, 2, \ldots n; \; l = 1, 2, \ldots n.$$

(a_ν, $a_{\nu+1}$ von jeder der Grössen a_μ, $a_{\mu+1}$ verschieden).

In diesen Ausdrücken bedeutet $\mathfrak{z}_l$ diejenige Function von α, welche aus ζ_l durch Vertauschung von x mit α hervorgeht.

Bezeichnen wir die Substitution

(7) $$\begin{pmatrix} b_{11}, \ldots b_{1n} \\ \vdots \\ b_{n1}, \ldots b_{nn} \end{pmatrix} \text{ mit } B,$$

die Substitution

(8) $$\begin{pmatrix} \lambda_1, 0_1, \ldots 0 \\ 0, \lambda_2, \ldots 0 \\ \vdots \\ 0, 0, \ldots \lambda_n \end{pmatrix} \text{ mit } L$$

$$\lambda_a = e^{2\pi r_a i},$$

und endlich die Substitution, welche das Fundamentalsystem

$$\eta_1, \eta_2, \ldots \eta_n$$

durch einen Umlauf um $a_{\mu+1}$ erleidet, mit S_μ, so ist:

(9) $$S_\mu = BLB^{-1}.$$

Wir wollen

(10) $$S_\mu = \begin{pmatrix} g_{11}, \ldots g_{1n} \\ \vdots \\ g_{n1}, \ldots g_{nn} \end{pmatrix}$$

setzen, und nunmehr um Complicationen zu vermeiden, zu den oben über die Wurzeln der zu $a_1, \ldots a_\varrho$ gehörigen determinirenden Fundamentalgleichungen gemachten Voraussetzungen noch die hinzufügen, dass nicht die Differenz zweier einer ganzen Zahl gleich ist.

Alsdann ergiebt sich,[1] dass die Verhältnisse der Coefficienten der Substitution B^{-1}, folglich auch die Verhältnisse der Coefficienten b_{ia} sich rational durch die Grössen g_{ia} und $\lambda_1, \lambda_2, \ldots \lambda_n$ vollständig bestimmen lassen.

Aus den Gleichungen (5) und (6) folgt

(11) $$c_{\varkappa l} = \frac{B_{\varkappa l}}{\Delta},$$

wo Δ die Determinante

(12) $$\Delta = \begin{vmatrix} b_{11}, \ldots b_{1n} \\ \vdots \\ b_{n1}, \ldots b_{nn} \end{vmatrix}$$

[1] S. m. Arb. Crelle's Journ., B. 66, S. 133, woselbst g_{ik} mit α_{ik} und die Horizontalreihen von $(B)^{-1}$ typisch mit $x_1, x_2, \ldots x_n$ bezeichnet sind.

und

(13) $$B_{\varkappa l} = \frac{\partial \Delta}{\partial b_{\varkappa l}}.$$

Wir setzen (11) in Gleichung (S) ein, und erhalten

(S') $$\int_{a_\mu}^{a_\mu+1} dx \int_{a_\mu+1}^{a_\mu+2} d\alpha \cdot U_{\eta_\varkappa \mathfrak{z}_l} = (-1)^n \cdot 2\pi i \cdot \sum_1^n {}_\alpha \frac{A_\alpha^{(\varkappa, l)}}{\lambda_\alpha - 1}, \qquad \begin{matrix} \varkappa = 1, 2, \ldots n \\ l = 1, 2, \ldots n \end{matrix}$$

wo

(14) $$A_\alpha^{(\varkappa, l)} = \frac{b_{\varkappa\alpha} B_{l\alpha}}{\Delta}.$$

Die Grössen $A_\alpha^{(\varkappa, l)}$ sind nur von den Verhältnissen der Grössen $b_{1\alpha}, b_{2\alpha}, \ldots b_{n\alpha}$ abhängig. Es ergiebt sich also:

Die Grössen $A_\alpha^{(\varkappa, l)}$ sind wohlbestimmte rationale Functionen der Grössen $\lambda_1, \lambda_2, \ldots \lambda_n$ und g_{ik}, sie sind daher lediglich durch die auf $a_{\mu+1}$ bezügliche Fundamentalsubstitution bestimmt.

Die Gleichungen (S') repraesentiren hiernach n^2 Gleichungen für die n^2 Coefficienten g_{ik} der zu $a_{\mu+1}$ gehörigen Fundamentalsubstitution des Fundamentalsystemes

$$\eta_1, \eta_2, \ldots \eta_n.$$

2.

Betrachten wir nunmehr eine lineare Differentialgleichung

(1) $$A_0 y + A_1 y' + \ldots + A_n y^{(n)} = 0,$$

deren Coefficienten ganze rationale Functionen von x, und deren Integrale überall bestimmte Werthe haben. Wir wollen für dieselbe die einschränkenden Voraussetzungen, welche wir in Abh. S. 183—184 über die Wurzeln der determinirenden Fundamentalgleichungen gemacht haben, fallen lassen, und vorläufig um Complicationen zu vermeiden nur Folgendes festsetzen: Die singulären Punkte $b_1, b_2, \ldots b_\sigma$ seien so beschaffen, dass die sämmtlichen Differenzen der Wurzeln der ihnen zugehörigen determinirenden Fundamentalgleichungen ganze Zahlen sind, ohne dass sie zum Auftreten von Logarithmen in ihrer Umgebung Veranlassung geben. Dagegen seien $a_1, a_2, \ldots a_\varrho$ singuläre Punkte, in welchen sich sämmtliche Integrale verzweigen, und für welche nicht die Differenzen zweier Wurzeln einer determinirenden Fundamentalgleichung ganze Zahlen sind.

Ist nun

(2) $$u = P_0 y + P_1 y' + \ldots + P_{n-1} y^{(n-1)},$$

wo $P_0, P_1, \dots P_{n-1}$ rationale Functionen von x bedeuten, so genügt u einer linearen Differentialgleichung n. Ordnung

$$C_0 u + C_1 u' + \dots + C_n u^{(n)} = 0 \tag{3}$$

derselben Classe mit (1), welche ebenfalls die singulären Punkte

$$a_1, \dots a_\varrho, \; b_1, \dots b_\sigma$$

besitzt, und deren Integrale denselben Fundamentalsubstitutionen zugehören, welchen die Integrale von (1) unterworfen sind.

Wir wollen jetzt zeigen, dass wir die rationalen Functionen $P_0, P_1, \dots P_{n-1}$ so wählen können, dass die Gleichung (3) überhaupt dieselben singulären Punkte wie (1) besitzt, und dass die realen Theile der Wurzeln der auf $a_1, a_2, \dots a_\varrho$ bezüglichen determinirenden Fundamentalgleichungen zwischen Null und der negativen Einheit enthalten sind.

Wir können zunächst durch eine Substitution der Form

$$y = (x-a_1)^{-\alpha_1}(x-a_2)^{-\alpha_2} \dots (x-a_\varrho)^{-\alpha_\varrho} \cdot w, \tag{4}$$

wo die Grössen $\alpha_1, \alpha_2, \dots \alpha_\varrho$ Null oder positive ganze Zahlen sind, aus (1) eine Differentialgleichung in w herstellen von der Beschaffenheit, dass die Wurzeln der zu $a_1, a_2, \dots a_\varrho$ gehörigen determinirenden Fundamentalgleichungen in ihren realen Theilen positiv sind. Wir setzen demnach voraus, dass schon die Gleichung (1) diese Eigenschaft habe.

Sei nunmehr $m_\alpha - 1$ die höchste ganze Zahl, welche in den realen Theilen der Wurzeln der zu a_α gehörigen determinirenden Fundamentalgleichungen enthalten ist, alsdann werde

$$\Pi(x) = (x-a_1)^{m_1}(x-a_2)^{m_2} \dots (x-a_\varrho)^{m_\varrho} \tag{5}$$

gesetzt.

Sei ferner

$$\psi(x) = (x-a_1)(x-a_2) \dots (x-a_\varrho) \tag{6}$$

und

$$P_\varkappa(x) = \frac{\phi_\varkappa(x)\psi(x)^\varkappa}{\Pi(x)}, \qquad \varkappa = 0, 1, \dots n-1 \tag{7}$$

wo $\phi_0(x), \phi_1(x), \dots \phi_{n-1}(x)$ noch näher zu bestimmende ganze rationale Functionen bedeuten.

Wir wollen alsdann in Gleichung (2) für $P_\varkappa(x)$ die durch die Gleichung (7) bestimmten rationalen Functionen setzen.

Bezeichnen wir mit $r_1, r_2, \dots r_n$ die Wurzeln der zu einem Punkte a gehörigen determinirenden Fundamentalgleichung, wo a aus der Reihe $a_1, a_2, \dots a_\varrho$ entnommen ist, und mit $y_1, y_2, \dots y_n$ das bezüglich zugehörige Fundamentalsystem von Integralen der Gleichung (1). Sei

ferner r_1 diejenige der Grössen $r_1, r_2, \ldots r_n$, deren realer Theil die höchste ganze Zahl $m-1$ (die oben dem Punkte a zugeordnet worden) enthält. Wird $\phi_0(a)$ von Null verschieden angenommen, so gehört u_1, welches aus (2) durch die Substitution $y = y_1$ erhalten wird, zu einem Exponenten, dessen realer Theil zwischen Null und der negativen Einheit gelegen ist. Möge der reale Theil von $r_\mathfrak{a}$ die grösste ganze Zahl $m-1-p_\mathfrak{a}$ enthalten ($p_\mathfrak{a}$ eine positive ganze Zahl oder Null) und sei

$$y_\mathfrak{a} = c_0\,(x-a)^{r_\mathfrak{a}} + c_1(x-a)^{r_\mathfrak{a}+1} + \ldots, \tag{8}$$

so wollen wir $\phi_0, \phi_1, \ldots \phi_{n-1}$ so einrichten, dass

$$\left\{\begin{aligned}
& c_0\Big[\frac{1}{\lambda!}D_a^\lambda\phi_0 + r_\mathfrak{a}\cdot\frac{1}{(\lambda+1)!}D_a^{\lambda+1}(\phi_1\psi) + r_\mathfrak{a}(r_\mathfrak{a}-1)\frac{1}{(\lambda+2)!}D_a^{\lambda+2}(\phi_2\psi^2)\\
&\quad + \ldots + r_\mathfrak{a}(r_\mathfrak{a}-1)\ldots(r_\mathfrak{a}-n+2)\cdot\frac{1}{(\lambda+n-1)!}D_a^{\lambda+n-1}(\phi_{n-1}\psi^{n-1})\Big]\\
&+ c_1\Big[\frac{1}{(\lambda-1)!}D_a^{\lambda-1}\phi_0 + (r_\mathfrak{a}+1)\cdot\frac{1}{\lambda!}D_a^\lambda(\phi_1\psi)\\
&\qquad + (r_\mathfrak{a}+1)\,r_\mathfrak{a}\cdot\frac{1}{(\lambda+1)!}D_a^{\lambda+1}(\phi_2\psi^2) + \ldots\\
&\quad + (r_\mathfrak{a}+1)\,r_\mathfrak{a}\ldots(r_\mathfrak{a}-n+3)\frac{1}{(\lambda+n-2)!}D_a^{\lambda+n-2}(\phi_{n-1}\psi^{n-1}) + \ldots\Big]\\
&\qquad + \ldots\ldots\\
&+ c_\lambda\Big[\phi_0(a) + (r_\mathfrak{a}+\lambda)\frac{1}{1!}D_a(\phi_1\psi) + (r_\mathfrak{a}+\lambda)(r_\mathfrak{a}+\lambda-1)\frac{1}{2!}D_a^2(\phi_2\psi^2) + \ldots\\
&\quad + (r_\mathfrak{a}+\lambda)(r_\mathfrak{a}+\lambda-1)\ldots(r_\mathfrak{a}+\lambda-n+2)\frac{1}{(n-1)!}D_a^{n-1}(\phi_{n-1}\psi^{n-1})\Big] = 0
\end{aligned}\right. \tag{9}$$

$$\mathfrak{a} = 2, 3, \ldots n; \qquad \lambda = 0, 1, 2, \ldots p_\mathfrak{a} - 1; \qquad D_a^p f(x) = \left[\frac{d^p f(x)}{dx^p}\right]_{x=a}.$$

Wenn in diesen Gleichungen successive $\mathfrak{a} = 2, 3, \ldots n$ gesetzt wird, so erhalten wir für $\lambda = 0$ $n-1$ Gleichungen für die Unbekannten $\phi_0(a), \phi_1(a), \ldots \phi_{n-1}(a)$.

Ebenso erhalten wir für $\lambda = 1$ $n-1$ Gleichungen für die Unbekannten $\phi_0(a), \phi_1(a), \ldots \phi_{n-1}(a)$; $\phi_0'(a), \phi_1'(a), \ldots \phi_{n-1}'(a)$, ebenso für $\lambda = 2$ $n-1$ Gleichungen für die Unbekannten $\phi_0(a), \phi_1(a), \ldots \phi_{n-1}(a)$; $\phi_0'(a), \phi_1'(a), \ldots \phi_{n-1}'(a)$; $\phi_0^{(2)}(a), \phi_1^{(2)}(a), \ldots \phi_{n-1}^{(2)}(a)$ u. s. w.

Denken wir uns die Grössen $r_2, r_3, \ldots r_n$ so geordnet, dass

$$p_2 \geqq p_3 \geqq \cdots \geqq p_n$$

so liefern die Gleichungen (9) demnach für die Unbekannten

$$\phi_0^{(\lambda)}(a),\ \phi_1^{(\lambda)}(a),\ \ldots\ \phi_{n-1}^{(\lambda)}(a) \qquad \lambda = 0, 1, \ldots p_2 - 1$$

im Ganzen $p_2(n-1)$ Gleichungen. Da die Anzahl der Unbekannten gleich $p_2 n$ ist, so sind die Gleichungen immer erfüllbar.

Dieselbe Schlussweise bleibt für jeden der singulären Punkte $a_\varkappa$ gültig.

Sei

$$(10) \qquad \phi_{\mathfrak{b}}(x) = (x-a_1)^{l_1+1}(x-a_2)^{l_2+1}\ldots(x-a_\varrho)^{l_\varrho+1}\cdot\sum$$

wo

$$\sum = \sum_{1}^{\varrho}{}_{\mathfrak{a}} \sum_{0}^{l_{\mathfrak{a}}+1}{}_{\lambda} \frac{C_{\mathfrak{b}\lambda}^{(\mathfrak{a})}}{(x-a_{\mathfrak{a}})^\lambda}$$

worin $C_{\mathfrak{b}\lambda}^{(\mathfrak{a})}$ willkürliche Grössen, $l_{\mathfrak{a}}$ positive ganze Zahlen bedeuten. Nach dem Zusammenhange, welcher aus der Theorie der Zerlegung einer rationalen Function in Partialbrüche zwischen den Grössen $C_{\mathfrak{b}\lambda}^{(\mathfrak{a})}$ und den Werthen $\phi_{\mathfrak{b}}^{(\lambda)}(a_{\mathfrak{a}})$ sich ergiebt, folgt daher, dass auch $\phi_{\mathfrak{b}}^{(\lambda)}(a_{\mathfrak{a}})$ für $\lambda = 0, 1, \ldots l_{\mathfrak{a}}$; $\mathfrak{b} = 0, 1, \ldots n-1$; $\mathfrak{a} = 1, 2, \ldots \rho$ willkürlich vorgeschrieben werden dürfen. Ist daher $\lambda = l_{\mathfrak{a}}$ mindestens so gross als der höchste Index λ der im Gleichungssystem (9) für $a = a_{\mathfrak{a}}$ auftretenden Grössen $\phi_{\mathfrak{b}}^{(\lambda)}(a_{\mathfrak{a}})$, so ergiebt sich demnach, dass wir stets n ganze rationale Functionen $\phi_0(x), \phi_1(x), \ldots \phi_{n-1}(x)$ von der Beschaffenheit angeben können, dass $\phi_{\mathfrak{b}}^{(\lambda)}(a_{\mathfrak{a}})$ den $(p_{12}+p_{22}+\ldots+p_{\varrho 2})(n-1)$ Gleichungen genügen, die sich aus (9) für $a = a_1, a_2, \ldots a_\varrho$ ergeben, wenn $p_{\mathfrak{a}2}$ für den singulären Punkt $a_{\mathfrak{a}}$ dieselbe Bedeutung hat wie oben allgemein p_2 für den singulären Punkt a.

Da die Wurzeln der zu $a_{\mathfrak{a}}$ gehörigen determinirenden Fundamentalgleichungen sich nicht um ganze Zahlen unterscheiden, und da die höheren Ableitungen $\phi_{\mathfrak{b}}^{(\lambda)}(a_{\mathfrak{a}})$, die noch nicht im Gleichungssystem (9) (für $a = a_1, a_2, \ldots a_\varrho$) auftreten, ebenfalls willkürlich wählbar bleiben, so ergiebt sich, dass daher $\phi_0(x), \phi_1(x), \ldots \phi_{n-1}(x)$ noch so gewählt werden können, dass in $u_{\mathfrak{a}\varkappa}$ (dem Resultat der Substitution von $y_{\mathfrak{a}\varkappa}$ für y in (2)) nicht höhere Potenzen von $x-a_{\mathfrak{a}}$ verschwinden, als es die Gleichungen (9) erfordern, so dass die realen Theile der Wurzeln der sämmtlichen zu $a_1, a_2, \ldots a_\varrho$ gehörigen determinirenden Fundamentalgleichungen bei der Gleichung (3) zwischen Null und der negativen Einheit liegen.

Hiermit ist das am Eingange dieser Nummer ausgesprochene Theorem bewiesen.

Für den Fall, dass bei Gleichung (1) unter den Wurzeln der zu $a_{\mathfrak{a}}$ gehörigen determinirenden Fundamentalgleichung eine solche sich befindet, deren realer Theil ganzzahlig, also unter den Wurzeln der entsprechenden Fundamentalgleichung bei (3) eine solche, deren realer Theil Null, wenden wir auf Gleichung (3) die Substitution

$$(11) \qquad u = (x-a_1)^{\varepsilon_1}(x-a_2)^{\varepsilon_2}\ldots(x-a_\varrho)^{\varepsilon_\varrho}\cdot w$$

an, wo $\varepsilon_{\mathfrak{a}}$ eine reale positive zwischen Null und Eins gelegene Grösse bedeutet, von der Beschaffenheit, dass $r_{\mathfrak{a}1}-\varepsilon_{\mathfrak{a}}, r_{\mathfrak{a}2}-\varepsilon_{\mathfrak{a}}, \ldots r_{\mathfrak{a}n}-\varepsilon_{\mathfrak{a}}$ noch

immer zwischen Null und der negativen Einheit gelegene reale Theile haben, während ε_a die Null ist, falls sich unter den Wurzeln der zu a_a gehörigen determinirenden Fundamentalgleichung bei (3) nicht eine solche befindet, deren realer Theil Null.[1]

Sei wiederum die Fundamentalsubstitution der Integrale der Gleichung (1), welche dem Umlaufe um $a_{\mu+1}$ entspricht

$$S_\mu = \begin{pmatrix} g_{11}, & \dots & g_{1n} \\ \vdots & & \\ g_{n1}, & \dots & g_{nn} \end{pmatrix},$$

so ist dieses auch die Fundamentalsubstitution der Integrale der Gleichung (3), welche demselben Umlauf entspricht, während die Integrale der Gleichung in w (die aus (3) durch die Substitution (11) hervorgeht) für denselben Umlauf der Substitution

$$S'_\mu = \begin{pmatrix} jg_{11}, & \dots & jg_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ jg_{n1}, & \dots & jg_{nn} \end{pmatrix}$$

unterliegen, wo $j = e^{-2\varepsilon_{\mu+1}\pi i}$.

Es sind aber auf Gleichung (3) oder die Differentialgleichung für w die Relationen (S), (S') und T unmittelbar anwendbar, aus welchen sich alsdann die Beziehungen für die Substitutionscoefficienten $g_{\varkappa l}$ bei Gleichung (1) ergeben.

3.

Die Gleichungen (S') und (T) repraesentiren Relationen zwischen den Coefficienten der Fundamentalsubstitutionen der Integrale $\eta_1, \eta_2, \dots \eta_n$ und den bestimmten Integralen der Form

$$J^{(\mu)}_{\varkappa a} = \int_{a_\mu}^{a_{\mu+1}} x^a \eta_\varkappa dx \tag{1}$$

$$H^{(\mu)}_{\varkappa a} = \int_{a_\mu}^{a_{\mu+1}} x^a \zeta_\varkappa dx \,. \tag{2}$$

Man erkennt, dass diese Ausdrücke den Gleichungen

$$J^{(1)}_{\varkappa a} + J^{(2)}_{\varkappa a} + \dots + J^{(\varrho)}_{\varkappa a} = M_\varkappa \cdot 2\pi i \mu_{\varkappa a} \tag{3}$$

$$H^{(1)}_{\varkappa a} + H^{(2)}_{\varkappa a} + \dots + H^{(\varrho)}_{\varkappa a} = \frac{1}{M_\varkappa} \cdot 2\pi i \nu_{\varkappa a}\,, \tag{4}$$

wo $M_\varkappa$ den Factor bedeutet, mit welchem $\eta_\varkappa$ bei einem nur um die Punkte

[1] S. Abh. S. 208.

$a_1, a_2, \ldots a_\varrho$ vollzogenen Umlauf multiplicirt werden, und die Grössen $\mu_{\varkappa a}, \nu_{\varkappa a}$ ganze Zahlen oder Null bezeichnen. Die Ausdrücke $J_{\varkappa a}^{(\varrho)}, H_{\varkappa a}^{(\varrho)}$ bedeuten in den Gleichungen (3) und (4) bez. die Integrale

$$\int_{a_\varrho}^{a_1} x^a \eta_\varkappa dx, \int_{a_\varrho}^{a_1} x^a \zeta_\varkappa dx$$

erstreckt längs des von a_1 über $a_2, a_3, \ldots a_\varrho$ führenden Schnittes, und zwar auf demjenigen Ufer desselben, welches dem Ufer gegenüberliegt, längs dessen die Integrale $J_{\varkappa a}^{(\mu)}, H_{\varkappa a}^{(\mu)}$ für $\mu = 1, 2, \ldots \rho - 1$ vollzogen sind.

Setzen wir in Gleichung (B) $y = \eta_\varkappa$, multipliciren dieselbe mit x^a, und integriren zwischen den Grenzen $a_\mu, a_{\mu+1}$, so erhalten wir mit Rücksicht darauf, dass die realen Theile der Wurzeln der zu $a_1, a_2, \ldots a_\varrho$ gehörigen determinirenden Fundamentalgleichungen zwischen Null und der negativen Einheit gelegen sind, durch wiederholte Anwendung der theilweisen Integration

$$\int_{a_\mu}^{a_{\mu+1}} [x^a]_2 \eta_\varkappa dx = 0. \tag{5}$$

Ebenso ergiebt die Integration von (C), nachdem wir $z = \zeta_\varkappa$ gesetzt und mit x^a multiplicirt

$$\int_{a_\mu}^{a_{\mu+1}} [x^a]_1 \zeta_\varkappa dx = 0. \tag{6}$$

Die Grössen $[x^a]_2$ und $[x^a]_1$ sind, wie aus Nr. 1 hervorgeht, ganze rationale Functionen von x vom Grade $n(\tau - 1) + a$.

Wird successive $a = 0, 1, 2, \ldots$ in (5) und (6) gesetzt, so ergiebt sich das Resultat: Sämmtliche Grössen $J_{\varkappa a}^{(\mu)}$ lassen sich durch $J_{\varkappa 0}^{(\mu)}, J_{\varkappa 1}^{(\mu)}, \ldots J_{\varkappa, n(\tau-1)-1}^{(\mu)}$, und sämmtliche Grössen $H_{\varkappa a}^{(\mu)}$ durch $H_{\varkappa 0}^{(\mu)}, H_{\varkappa 1}^{(\mu)}, \ldots H_{\varkappa, n(\tau-1)-1}^{(\mu)}$ linear und homogen darstellen.

4.

Aus dem Vorhergehenden ergiebt sich, dass die Coefficienten der Fundamentalsubstitutionen der Integrale $\eta_1, \eta_2 \ldots \eta_n$ vermittelst der Gleichungen (S′) mit den Grössen $J_{\varkappa a}^{(\mu)}, H_{\varkappa a}^{(\mu)}$ für $a = 0, 1, 2, \ldots n(\tau - 1) - 1$, und den Parametern der Differentialgleichung (B) algebraisch verbunden sind. Zwischen den Grössen $J_{\varkappa a}^{(\mu)}, H_{\varkappa a}^{(\mu)}$ bestehen überdies die Gleichungen (3) und (4) voriger Nummer, deren Anzahl gleich $2n^2(\tau - 1)$ (nämlich für $a = 0, 1, 2 \ldots n(\tau - 1) - 1$, $\varkappa = 1, 2 \ldots n$) und die im Allgemeinen $2n^2\rho(\rho - 3)$ Gleichungen repraesentirende Gleichung (T).

Indem wir uns vorbehalten auf diese Relationen, ihre Reduction und ihre Anwendungen bei anderer Gelegenheit näher einzugehen, beschränken wir uns hier darauf noch die Rechnungen für $n = 1$ und $n = 2$ auszuführen.

Es sei

I. $n = 1$.

$$[y]_1 = F(x) \cdot y' + F_{\tau-1}(x) \cdot y = 0, \tag{1}$$

$$[z]_2 = [-F_{\tau-1}(x) + F'(x)]z + F(x)z' = 0 \tag{2}$$

Sei

$$\frac{F_{(\tau-1)}(x)}{F(x)} = \frac{\alpha_1}{x-a_1} + \dots + \frac{\alpha_\varrho}{x-a_\varrho} + \frac{\beta_1}{x-b_1} + \dots + \frac{\beta_\sigma}{x-b_\sigma}, \tag{3}$$

wo die realen Theile von $\alpha_1, \dots \alpha_\varrho$ positiv und kleiner als Eins, und $\beta_1, \dots \beta_\sigma$ ganze Zahlen bedeuten. Dann ist

$$\eta = (x-a_1)^{-\alpha_1} \dots (x-a_\varrho)^{-\alpha_\varrho}(x-b_1)^{-\beta_1} \dots (x-b_\sigma)^{-\beta_\sigma} \tag{4}$$

$$\zeta = (x-a_1)^{\alpha_1-1} \dots (x-a_\varrho)^{\alpha_\varrho-1}(x-b_1)^{\beta_1-1} \dots (x-b_\sigma)^{\beta_\sigma-1}. \tag{5}$$

Bezeichnen wir mit η_μ, ζ_μ das zu $a_{\mu+1}$ gehörige Integral bez. der Gleichungen (1) und (2), so ist

$$\eta = \eta_\mu, \zeta = \zeta_\mu, \tag{6}$$

und es wird nach einem Umlaufe von x um $a_{\mu+1}$, η und ζ bez. in $\eta e^{-2\alpha_{\mu+1}\cdot\pi i}$ und $\zeta e^{+2\alpha_{\mu+1}\cdot\pi i}$ übergehen. Auf der rechten Seite der Gleichung (S) haben b und c den Werth Eins.

Es wird ferner

$$U = -\frac{F_{\tau-1}(x) - F_{\tau-1}(\alpha)}{x-\alpha} + \frac{d}{dx}\left[\frac{F(x)-F(\alpha)}{x-\alpha}\right], \tag{7}$$

und (S′) und (T′) nehmen die Form an

$$\int_{a_\mu}^{a_{\mu+1}} dx \int_{a_{\mu+1}}^{a_{\mu+1}} d\alpha \cdot U\eta\mathfrak{z} = -\frac{\pi e^{-\pi\alpha_{\mu+1}i}}{\sin \pi\alpha_{\mu+1}} \tag{8}$$

$$\int_{a_\mu}^{a_{\mu+1}} dx \int_{a_\nu}^{a_{\nu+1}} d\alpha \cdot U\eta\mathfrak{z} = 0 \tag{9}$$

wo $\mathfrak{z}$ aus ζ durch Vertauschung von x mit α hervorgeht.

Betrachten wir den besonderen Fall, dass die Gleichung (1) mit ihrer adjungirten übereinstimmt. Hierzu ist nothwendig und hinreichend, dass

$$F_{\tau-1}(x) = \frac{1}{2}F'(x) \tag{10}$$

Es fallen alsdann die Punkte $b_1, \ldots b_\tau$ weg, und es wird

$$\alpha_1 = \alpha_2 \ldots = \alpha_\varrho = \frac{1}{2}.$$

Die Gleichungen (1) und (2) werden:

$$(1^a) \qquad F(x)y' + \frac{1}{2}F'(x)y = 0$$

$$(2^a) \qquad F(x)z' + \frac{1}{2}F'(x)z = 0;$$

Ferner ist

$$(4^a) \qquad \eta = \frac{1}{\sqrt{F(x)}}$$

$$(5^a) \qquad \zeta = \frac{1}{\sqrt{F(x)}}$$

$$(7^a) \qquad U = -\frac{1}{2}\left[\frac{F'(x) - F'(\alpha)}{x - \alpha}\right] + \frac{d}{dx}\left[\frac{F(x) - F(\alpha)}{x - \alpha}\right]$$

$$(8^a) \qquad \int_{a_\mu}^{a_{\mu+1}} dx \int_{a_{\mu+1}}^{a_{\mu+2}} d\alpha \cdot \frac{U}{\sqrt{F(x)}\sqrt{F(\alpha)}} = \pi i$$

$$(9^a) \qquad \int_{a_\mu}^{a_{\mu+1}} dx \int_{a_\nu}^{a_{\nu+1}} d\alpha \cdot \frac{U}{\sqrt{F(x)}\sqrt{F(\alpha)}} = 0.$$

Die Gleichungen, (8^a), (9^a), sind unter Berücksichtigung der abweichenden Bezeichnungsweise vollkommen übereinstimmend mit den von Hrn. Weierstrass[1] für die Periodicitätsmoduln der hyperelliptischen Integrale aufgestellten Relationen, wie ich schon in Abh. S. 177 angemerkt habe.

II. $n = 2$.

In diesem Falle ist

$$(11) \qquad [y]_1 = F(x)^2 y^{(2)} + F_{\tau-1}(x) \cdot F(x)y' + F_{2(\tau-1)}(x) = 0$$

$$(12) \qquad U = -\left[\frac{F_{2(\tau-1)}(x) - F_{2(\tau-1)}(\alpha)}{x - \alpha}\right] + \frac{d}{dx}\left[\frac{F_{(\tau-1)}(x)F(x) - F_{\tau-1}(\alpha)F(\alpha)}{x - \alpha}\right] - \frac{d^2}{dx^2}\left[\frac{F(x)^2 - F(\alpha)^2}{x - \alpha}\right],$$

in Bezug auf jede der Variablen x und α vom $2\tau - 3^{\text{ten}}$ Grade.

[1] Programm des Braunsberger Gymnasiums August 1849 Nr. 1 Gll. (4) und (3).

Aus Nr. 1 Gleichung (14) folgt

$$(13)\quad \begin{cases} A_1^{(11)} = \dfrac{b_{11}\,b_{22}}{\Delta}, & A_2^{(11)} = -\dfrac{b_{12}\,b_{21}}{\Delta} \\ A_1^{(12)} = -\dfrac{b_{11}\,b_{12}}{\Delta}, & A_2^{(12)} = -A_1^{(1,2)} \\ A_1^{(21)} = \dfrac{b_{21}\,b_{22}}{\Delta}, & A_2^{(2,1)} = -A_1^{(21)} \\ A_1^{(22)} = A_2^{(11)}, & A_2^{(22)} = A_1^{(11)} \end{cases}$$

$$(14)\quad \Delta = b_{11}\,b_{22} - b_{12}\,b_{21}\,.$$

Daher ist

$$(15)\quad \begin{cases} A_1^{(11)} = \dfrac{\lambda_2 - g_{11}}{\lambda_2 - \lambda_1}, \quad A_2^{(11)} = -\dfrac{(\lambda_1 - g_{11})}{\lambda_2 - \lambda_1} \\ A_1^{(12)} = -A_2^{(12)} = -\dfrac{g_{12}}{\lambda_2 - \lambda_1} \\ A_1^{(21)} = -A_2^{(21)} = -\dfrac{g_{21}}{\lambda_2 - \lambda_1}\,. \end{cases}$$

Bei dieser Rechnung ist zu berücksichtigen, dass λ_1, λ_2 der Gleichung

$$(16)\quad \lambda^2 - (g_{11} + g_{22})\lambda + \lambda_1\lambda_2 = 0$$

genügen, und dass

$$(17)\quad g_{11}g_{22} - g_{12}g_{21} = \lambda_1\lambda_2.$$[1]

Die Gleichungen (S') werden daher, wenn wir

$$(18)\quad \int_{a_\mu}^{a_{\mu+1}} dx \int_{a_{\mu+1}}^{a_{\mu+2}} d\alpha\, U \eta_\varkappa \mathfrak{z}_l = P_{\varkappa l}$$

setzen:

$$(19)\quad \begin{cases} P_{11} = \dfrac{2\pi i}{(\lambda_1 - 1)(\lambda_2 - 1)}[g_{22} - 1] \\ P_{12} = \dfrac{-2\pi i}{(\lambda_1 - 1)(\lambda_2 - 1)}g_{12} \\ P_{21} = \dfrac{-2\pi i}{(\lambda_1 - 1)(\lambda_2 - 1)}g_{21} \\ P_{22} = \dfrac{2\pi i}{(\lambda_1 - 1)(\lambda_2 - 1)}[g_{11} - 1]. \end{cases}$$[2]

---

[1] Vergl. meine Arbeit Crelle Journ. B. 66 S. 133.

[2] Bei dieser Gelegenheit möge ein Rechenfehler angemerkt werden, der sich in dem Beispiele Abh. S. 211 eingeschlichen hat. Aus den dortigen Gleichungen (15) er-

Sei z. B.

$$(20) \qquad [y]_1 = x(1-x)y^{(2)} + [\gamma - (\alpha+\beta+1)x]\,y' - \beta\alpha y = 0\,.$$

Setzen wir

$$(21) \qquad 1-\gamma = \rho_0\,,\ \gamma-\alpha-\beta = \rho_1\,,\ \alpha-\beta = \rho_2$$

also

$$(22) \quad \gamma = 1-\rho_0\,,\ \alpha = \frac{1}{2}(1-\rho_0-\rho_1+\rho_2)\,,\ \beta = \frac{1}{2}(1-\rho_0-\rho_1-\rho_2)\,.$$

Substituiren wir

$$(23) \qquad y = x^{\frac{1}{2}(1+\rho_0)}(1-x)^{\frac{1}{2}(1+\rho_1)}\cdot u\,,$$

so geht (20) über in

$$(20^a) \qquad F(x)^2\cdot u^{(2)} + 2F(x)\cdot F'(x)\,u' + A_0 u = 0$$

wenn wir

$$(24) \qquad F(x) = x(x-1)\,,$$

$$(25) \quad A_0 = \frac{1}{4}(1-\rho_0^2)(x-1)^2 + \frac{1}{4}(1-\rho_1^2)x^2 + \frac{1}{4}[7+\rho_0^2+\rho_1^2-\rho_2^2]\,F(x)$$

setzen.

Die Wurzeln der determinirenden Fundamentalgleichung bei (20^a) sind

$$\text{für } x = 0 : r_{01} = -\frac{1}{2}(\rho_0+1)\,,\ r_{02} = \frac{1}{2}(\rho_0-1)$$

$$x = 1 : r_{11} = -\frac{1}{2}(\rho_1+1)\,,\ r_{12} = \frac{1}{2}(\rho_1-1)$$

$$x = \infty : r_{\infty 1} = \frac{3}{2}+\frac{1}{2}\rho_0\,,\ r_{\infty 2} = \frac{3}{2}-\frac{1}{2}\rho_0\,.$$

Setzen wir voraus, dass ρ_0, ρ_1, ρ_2 positive Grössen sind, kleiner als Eins, so liegen r_{01}, r_{02}, r_{11}, r_{12} zwischen 0 und -1, dagegen $r_{\infty 1}$, $r_{\infty 2}$ zwischen 1 und 2.

In unserem Beispiele ist

$$(12^a) \qquad U = \frac{1}{4}[17-\rho_0^2+\rho_1^2-\rho_2^2] - \frac{1}{4}(1-\rho_2^2)(x+\alpha)\,.$$

---

geben sich nicht die Gleichungen (16) — (16^a), da bei der dortigen Bestimmung von ζ_1, ζ_2 (S. 210) und $\zeta_{\mu 1}$, $\zeta_{\mu 2}$ (S. 211)

$$[\omega_{\mu 2}, \zeta_{\mu 2}] = -[\omega_{\mu 1}, \zeta_{\mu 1}]$$

und

$$[\omega_2, \zeta_2] = -[\omega_1, \zeta_1]$$

(cf. Abh. S. 192—194) sein muss, und demgemäss aus der für dieses Beispiel hiernach abzuändernden Gl. (J.) sich nur $b_{11}b_{22} - b_{12}b_{21} = 1$ ergiebt.

Die zu (20^a) adjungirte Differentialgleichung lautet

$$(26)\qquad F(x)^2\cdot\omega^{(2)} + 2F(x)F'(x)\cdot\omega' + A_0\omega = 0$$

dieselbe ist also mit (20^a) identisch.

Es ist demnach

$$(27)\qquad \zeta_1 = \eta_2,\quad \zeta_2 = \eta_1$$

wo η_1, η_2 bez. ζ_1, ζ_2 das zu $x=\infty$ zugehörige Fundamentalsystem von Integralen der Gleichung (20) bez. (26) bedeutet, und es ist

$$(28)\qquad \begin{cases} H^{(\mu)}_{1a} = J^{(\mu)}_{2a} \\ H^{(\mu)}_{2a} = J^{(\mu)}_{1a} \end{cases}$$

Die Gleichung (5) Nr. 3 lautet in unserem Beispiele:

$$(29)\qquad \int_{a_\mu}^{a_\mu+1}[a(a-1)(x-1)^2 + 2(x-1)(2x-1)a + A_0]\,x^a\eta_\kappa\,dx = 0\,.$$

Demnach ist unserem Falle $J^{(\mu)}_{\kappa a}$ folglich nach Gl. (28) auch $H^{(\mu)}_{\kappa a}$ linear durch $J^{(\mu)}_{\kappa 0}$, $J^{(\mu)}_{\kappa 1}$ ausdrückbar, wie es nach Nr. 3 erforderlich ist.

Bezeichnen wir mit

$$S_0 = \begin{pmatrix} g^{(0)}_{11} g^{(0)}_{12} \\ g^{(0)}_{21} g^{(0)}_{22} \end{pmatrix}$$

und mit

$$S_1 = \begin{pmatrix} g^{(1)}_{11} g^{(1)}_{12} \\ g^{(1)}_{21} g^{(1)}_{22} \end{pmatrix}$$

bez. die zu $x=0$ und $x=1$ gehörige Fundamentalsubstitution von η_1, η_2, so ergeben die Gleichungen (19), wenn wir

$$(30)\qquad \int_\infty^0 dx \int_0^1 d\alpha\, U\eta_\kappa\mathfrak{y}_l = P^{(0)}_{\kappa l}$$

$$(31)\qquad \int_0^1 dx \int_1^\infty d\alpha\, U\eta_\kappa\mathfrak{y}_l = P^{(1)}_{\kappa l}$$

und

$$(32)\qquad \begin{cases} \dfrac{\pi i}{2\sin^2\dfrac{\pi\rho_0}{2}} = -\alpha_0 \\[2ex] \dfrac{\pi i}{2\sin^2\dfrac{\pi\rho_1}{2}} = -\alpha_1 \end{cases}$$

setzen:

$$(33)\qquad \left\{\begin{aligned} P_{11}^{(0)} &= \alpha_0 (g_{22}^{(0)} - 1) \\ P_{12}^{(0)} &= \alpha_0 g_{12}^{(0)} \\ P_{21}^{(0)} &= \alpha_0 g_{21}^{(0)} \\ P_{22}^{(0)} &= \alpha_0 (g_{11}^{(0)} - 1) \end{aligned}\right.$$

$$(34)\qquad \left\{\begin{aligned} P_{11}^{(1)} &= \alpha_1 (g_{22}^{(1)} - 1) \\ P_{12}^{(1)} &= \alpha_1 g_{12}^{(1)} \\ P_{21}^{(1)} &= \alpha_1 g_{21}^{(1)} \\ P_{22}^{(1)} &= \alpha_1 (g_{11}^{(1)} - 1)\,. \end{aligned}\right.$$

In den Ausdrücken (30) und (31) bedeuten $\mathfrak{y}_1, \mathfrak{y}_2$ Functionen von α, die aus η_1, η_2 durch Vertauschung von x mit α hervorgehen.

Nach dem Obigen sind die linken Seiten der Gleichungen (33) und (34) homogene Functionen zweiten Grades der Grössen:

$$\int_\infty^0 \eta_1\,dx\,,\ \int_\infty^0 x\eta_1\,dx\,,\ \int_\infty^0 \eta_2\,dx\,,\ \int_\infty^0 x\eta_2\,dx$$

$$\int_0^1 \eta_1\,dx\,,\ \int_0^1 x\eta_1\,dx\,,\ \int_0^1 \eta_2\,dx\,,\ \int_0^1 x\eta_2\,dx\,.$$

Man würde, wie wir nebenbei bemerken, wenn man in die Gleichungen (33), (34) die bekannten Ausdrücke von η_1, η_2 vermittelst bestimmter Integrale substituirt, aus diesen Gleichungen die Fundamentalsubstitutionen in der bekannten Form durch Euler'sche Integrale (Gammafunctionen) darstellen können.

Über Polarisation ultrarother Strahlen beim Durchgang durch Metalldrahtgitter.

Von H. E. J. G. du Bois und H. Rubens
in Berlin.

(Vorgelegt von Hrn. Kundt.)

In einer früheren Untersuchung hat der eine von uns[1] den Nachweis geliefert, dass polarisirtes Licht, welches ungebeugt durch ein enges Gitter aus parallelen Metalldrähten hindurchgegangen ist, im Allgemeinen eine Drehung der Polarisationsebene erfährt. Diese Drehung konnte dann als Folge des Umstandes gedeutet werden, dass das Gitter für Strahlen, welche senkrecht zur Richtung der Drähte polarisirt sind, eine andere Durchlässigkeit besitzt, als für solche, deren Polarisationsrichtung mit der Richtung der Gitterdrähte zusammenfällt. Das Phänomen erwies sich als stark abhängig von der Wellenlänge der angewandten Strahlen und zwar derart, dass der Unterschied mit wachsender Wellenlänge erheblich zunahm. Es erschien uns daher von Interesse, darauf bezügliche Messungen auch jenseits der Grenze des sichtbaren Spectralgebiets vorzunehmen und möglichst weit in das Gebiet der längeren Wellen vorzudringen. Es eröffnete sich uns hierbei die Aussicht, die Versuche mit Wellenlängen von der Grössenordnung der freien Öffnung zwischen zwei benachbarten Gitterdrähten ausführen zu können.

Da Energiemessungen im Wärmespectrum mit Hülfe des Bolometers leicht und relativ genau ausgeführt werden können, beschlossen wir, die Energie der senkrecht, bez. parallel zur Richtung der Gitterdrähte polarisirten Strahlen nach ihrem Durchgang durch das Gitter direct zu messen und mit einander zu vergleichen.

Wir bedienten uns zu diesem Zweck der folgenden Einrichtung, welche in Fig. 1 schematisch dargestellt ist. *A* bedeutet einen in einem Kasten eingeschlossenen Linnemann'schen Zirconbrenner, dessen

[1] H. du Bois. Reflexion und Transmission des Lichts durch gewisse äolotrope Gebilde, Wied. Ann. XLVI, S. 542. 1892.

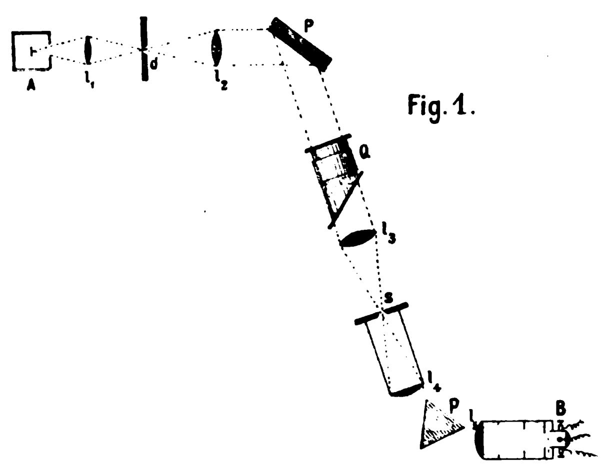
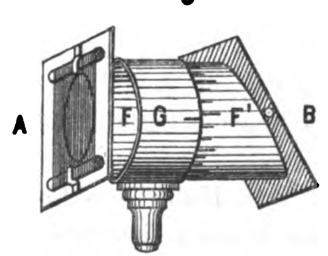


Fig. 1.

Strahlen durch die Linse l_1 (von kurzer Brennweite) auf dem Diaphragma d vereinigt werden, so dass an dieser Stelle ein reelles Bild des Zirconplättchens entsteht, von welchem das Diaphragma ein kleines Stück herausschneidet. Hinter dem Diaphragma werden die Strahlen durch die Linse l_2 parallel gemacht und dann unter dem Polarisationswinkel an einem Glasplattensatz P reflectirt. Derselbe besteht aus zwei etwa $^1/_4{}^{mm}$ dicken Glasplatten, welche in möglichst paralleler Lage auf einer 3^{mm} starken, auf der Rückseite geschwärzten verticalen Glasplatte befestigt sind. Man erreicht, wie wir uns überzeugt haben, durch diese Vorrichtung, dass die reflectirten Strahlen nahezu vollkommen in der Horizontalebene linear polarisirt sind und behält, da die Reflexion an fünf hinter einander liegenden Flächen erfolgt ungefähr $^1/_4$ bis $^1/_3$ der ursprünglichen Energie. Durch die geringe Dicke der Glasplatten wird ferner deren Absorption von Strahlen grosser Wellenlänge möglichst vermindert.

Nach der Reflexion an dem Glasplattensatz P durchlaufen die Strahlen den Tubus Q, welcher zur Aufnahme des Gitters dient.


Fig. 2.



Dieser Apparat ist in Fig. 2 perspectivisch gezeichnet. Er besteht aus einem 5^{cm} weiten Messingrohr $F\,F'$, welches an seinem einen Ende senkrecht, an dem andern unter 45° Neigung zu seiner Axe abgeschnitten ist. Beide Enden sind mit Verschlussplatten (A und B) versehen, von denen sich die eine (A), welche die senkrecht abgeschnittene Rohröffnung verschliesst, nach Belieben entfernen lässt. Beide Platten, sowohl A als B besitzen centrisch gebohrte Diaphragmen, welche ein Strahlenbündel von genau kreisförmigem Querschnitt durch den Tubus hindurchlassen. Es wird dies erreicht, indem man dem Diaphragma der Platte B die Form einer Ellipse giebt, deren Axen sich wie 1 zu $\sqrt{2}$ verhalten. Durch zwei kreisförmige Blenden von entsprechendem Durchmesser, welche sich in unmittelbarer Nähe der Platten A und B befinden, kann der Querschnitt des durch den Apparat hindurchgehenden Strahlenbündels nach Bedürfniss verringert

werden. Der Tubus FF' ist im Innern eines Metallringes G von 4^{cm} Breite derart befestigt, dass er um seine Axe gedreht werden kann. Durch sorgfältiges Einschleifen des Rohrs FF' in den Metallring G wurde bewirkt, dass bei seiner Drehung die Axe eine unveränderte Lage beibehielt. Der Metallring G bildet das obere Ende eines massiven Messingstativs, welches durch Kniegelenke nach jeder Richtung verschoben und durch Schraubklemmen in jeder Lage festgestellt werden kann. Das Gitter selbst wird nach Belieben auf der Endplatte A oder B mit Hülfe zweier Schraubklammern befestigt, so dass die Gitterebene der betreffenden Platte genau parallel ist, d. h. entweder auf der Strahlrichtung senkrecht steht, oder mit dieser einen Winkel von $45°$ bildet. Eine auf dem Tubus angebrachte Kreistheilung ermöglicht mit Hülfe einer auf dem Ring G befindlichen Marke die Einstellung des Tubus bez. Gitters in bestimmte Azimuthe.

Hinter dem Apparat Q befand sich eine Sammellinse l_3, welche die Strahlen in die Spaltebene eines zu Messungen im Wärmespectrum geeigneten Spectrometers vereinigte. Hier entstand also ein scharfes Bild des ersten kreisförmigen Diaphragmas d, dessen verticaler Durchmesser auf den Spalt s des Spectrometers fiel. Wurde ein Metallgitter in der beschriebenen Weise auf dem Apparat Q befestigt, so erblickte man neben dem Centralbild eine Reihe von Beugungsbildern in der bekannten symmetrischen Anordnung. Da es sich in der vorliegenden Arbeit ausschliesslich um die Untersuchung des Centralbildes, d. i. der nicht gebeugten Strahlen handelt, wurde die Grösse des Diaphragmas d und die Länge des Spalts s stets so gewählt, dass in keiner Stellung des Gitters eins der Beugungsbilder auf den Spalt fiel. Die Änderung der Spaltlänge, bez. des Durchmessers des Diaphragmas d geschah durch Einsetzen besonderer Blenden. Da der Abstand der Beugungsbilder vom Centralbild unter sonst gleichen Umständen der Wellenlänge der betreffenden Strahlung proportional ist, so ist es mit den Versuchsbedingungen verträglich, mit wachsender Wellenlänge weitere Diaphragmen und grössere Spaltlängen anzuwenden, deren Dimensionen sich in einfacher Weise aus den Brennweiten der Linsen l_2 und l_3 sowie aus den Gitterconstanten berechnen. Das erwähnte Wärmespectrometer war ein Instrument von Schmidt und Hänsch, bei welchem das Fadenkreuz des Fernrohrs durch den temperaturempfindlichen Widerstand eines Linearbolometers ersetzt war. Die Einrichtung dieses Bolometers ist von dem einen von uns[1] bei Gelegenheit einer früheren Untersuchung beschrieben worden. Der

[1] H. Rubens. Über Dispersion ultrarother Strahlen. Wied. Ann. XLV, S. 238, 1892.



Belichtungswiderstand bestand aus drei $0^{mm}.2$ breiten und 10^{mm} langen neben einander aufgespannten Streifen eines sehr dünnen Eisenblechs, welches durch Aushämmern eines $\frac{1}{20}^{mm}$ dicken Eisendrahts entstanden war. Die Breite des Bolometers betrug $0^{mm}.7$, sein Widerstand 4.5 Ohm. Durch Anwendung eines Galvanometers[1] von hoher Empfindlichkeit und relativ constanter Lage des Nullpunkts, gelang es uns, bei grosser Empfindlichkeit zu arbeiten und dennoch kleine Ausschläge von 1^{mm} sicher messen zu können. Meist betrug die Stärke des Hauptstroms in der Wheatstone'schen Brücke 0.05 Amp. Dies entsprach einer Empfindlichkeit des Bolometers, welche ungefähr durch den Umstand definirt ist, dass durch Belichtung des Bolometerwiderstandes durch eine in 1^{m} Abstand befindliche Hefner'sche Amylacetatlampe ein Scalenausschlag von etwa 750^{mm} hervorgebracht wurde.

Da es unsere Absicht war, unsere Untersuchungen bis zu möglichst grossen Wellenlängen auszudehnen, mussten wir die Einschaltung von stark absorbirenden Substanzen in den Strahlengang vermeiden. So bestehen nur die — sehr dünnen — Platten des Polarisators P aus Glas, dagegen die Linse l_1 aus Sylvin, l_2 und l_3 aus Steinsalz, ferner die Spectrometerobjective l_4 und l_5 sowie das Prisma p aus Fluorit. Dennoch ist es uns nicht möglich gewesen unsere Messungen für Strahlen, deren Wellenlänge $\lambda = 5\mu = \frac{1}{200}^{mm}$ überschreitet, fortzusetzen, da in diesen Gebieten die Energie des Brenners, selbst abgesehen von den zahlreichen Schwächungen, welche die Strahlen in Folge der Versuchsanordnung erleiden, eine sehr geringe wird.

Das benutzte Fluoritprisma ist das gleiche, welches in der Arbeit von Rubens und Snow[2] bezüglich seiner Dispersion untersucht wurde und dessen Berechnungsindices daher bis zu einer Wellenlänge $\lambda = 8\mu$ bekannt sind. Die folgende Tabelle enthält die zu einer Reihe von Minimalablenkungen ϕ gehörigen Wellenlängen λ, bei welcher die meisten Versuche der vorliegenden Arbeit ausgeführt sind. Die Werthe der Ablenkungen sind aus den Zahlen von Rubens und Snow durch Interpolation erhalten. Dabei ist die Ablenkung für die D-Linie $= 0$ gesetzt.[3] Die Minimumstellung des Prismas wurde durch eine automatische Vorrichtung bewirkt.

---

[1] Die Beschreibung dieses von uns construirten Galvanometers soll demnächst in einer gesonderten Abhandlung folgen.

[2] H. Rubens und B. W. Snow. Über die Brechung der Strahlen von grosser Wellenlänge in Steinsalz, Sylvin und Fluorit. Wied. Ann. XLVI, S. 529, 1892.

[3] Die Minimalablenkung für die D-Linie betrug $31° 36'$, so dass sich der absolute Betrag der Ablenkung irgend eines Strahls von der Wellenlänge $\lambda = \phi_D - \phi_\lambda = 31° 36' - \phi_\lambda$ ergiebt.

Tabelle I.

λ	φ	λ	φ	λ	φ
0.67 μ	0° 8′	1.75 μ	0° 44′	3.00 μ	1° 16′
0.80 »	16	2.00 »	50	3.50 »	30
1.00 »	25	2.25 »	56	4.00 »	46
1.25 »	31	2.50 »	1 2	4.50 »	2 2
1.50 »	38	2.75 »	1 9	5.00 »	2 19

Bei unseren Untersuchungen standen uns ausser dem Silberdrahtgitter, welches zu den optischen Versuchen des einen von uns a. a. O. gedient hatte, zwei weitere Gitter zur Verfügung, von denen eines aus Golddas andere aus Platindraht gefertigt war. Da auch die beiden neuen Gitter in der gleichen Weise hergestellt waren wie das Silbergitter, nämlich durch bifilares Aufwickeln zweier gleich starker Drähte auf einen doppelten Metallrahmen und nachheriges Abwickeln des einen von beiden, so ist ihre »Gitterconstante« gleich der doppelten Dicke des betreffenden Drahts, oder die freie Öffnung zwischen zwei benachbarten Drähten gleich der Drahtdicke. Der Durchmesser des Golddrahts betrug $d = 0^{mm}.028$, derjenige des Platindrahts $d = 0^{mm}.024$. Die Herstellung der Gitter aus so feinen Drähten ist mit grossen Schwierigkeiten verknüpft und ist nur durch die ausserordentliche Geschicklichkeit des hiesigen Institutsmechanikers Hrn. E. Nöhden möglich geworden.

Selbst wenn man jedoch von den Schwierigkeiten bei der Anfertigung der Gitter absieht, scheint es uns kaum durchführbar, wesentlich feinere Drähte in Anwendung zu bringen, da die Herstellung direct gezogener Drähte in so langen Stücken wie sie zu den Gittern verwendet werden (50 bis 100^{m}) mit der Kleinheit des Querschnitts rasch an Schwierigkeit zunimmt und wir die Benutzung von Wollastondraht wegen seiner schlechten Oberflächenbeschaffenheit nicht ohne Weiteres für zulässig halten.

Bevor wir zur Ausführung der definitiven Versuche schritten, haben wir uns durch einige Controlmessungen davon überzeugt, dass unsere Apparate gut functionirten und unsere Methode einwurfsfreie Resultate lieferte.

Zunächst wurde mit Hülfe eines zwischen Q und l_3 eingeschalteten Nicols das von dem Glasplattensatz P reflectirte Licht auf seinen Polarisationszustand geprüft. Es wurde zu diesem Zweck das Bolometer auf verschiedene Wellenlängen des ultrarothen Spectrums eingestellt und bei einer Reihe von Azimuthstellungen des Nicols, welches mit einem Theilkreis versehen war, Ausschläge gemessen. Es zeigte sich, dass die von P reflectirten Strahlen nahezu vollständig in der Horizontalebene linear polarisirt waren, denn es gelang, durch Drehen des Nicols die Galvanometerausschläge bis auf ungefähr $1/2$ Procent ihres

maximalen Werths zum Verschwinden zu bringen und dies wurde erreicht, wenn der Hauptschnitt des analysirenden Nicols vertical war.

Es wurde ferner durch besondere Versuche festgestellt, dass durch Drehung des Tubus Q, wenn sich kein Gitter auf demselben befand eine Ausschlagsänderung am Galvanometer nicht bewirkt wurde, ein Beweis für die ausreichende Centrirung des Apparats.

Wir haben drittens den Glasplattensatz P durch eine vorderseitig versilberte Glasplatte ersetzt, so dass das reflectirte Licht, welches wiederum durch ein zwischen Q und l_3 eingeschaltetes Nicol in der beschriebenen Weise analysirt wurde, sich als nahezu unpolarisirt erwies. Befand sich nun auf dem Tubus Q eines der Gitter, so konnte bei Drehung desselben keine merkliche Ausschlagsänderung wahrgenommen werden, während bei Anwendung linear polarisirten Lichts, wie es von dem Glasplattensatz P reflectirt wird, unter sonst gleichen Umständen die bei einer Gitterdrehung um 90° sich ergebenden Differenzen mehr als 20 Procent des gesammten Ausschlags betragen. Wir schliessen aus diesem Versuch, dass die von uns beobachteten Änderungen der Strahlungsintensität lediglich durch Einwirkung der Drahtgitter auf die polarisirten Wärmestrahlen hervorgebracht werden.

Schliesslich möchten wir noch erwähnen, dass wir für einige Punkte im sichtbaren Spectralgebiet die Grösse $\frac{P}{S}$, d. i. das Verhältniss der durchgelassenen Energiemengen, wenn die Gitterdrähte parallel bez. senkrecht zur Polarisationsrichtung stehen, sowohl nach unsrer bolometrischen Methode als auch auf optischem Wege ermittelt und zwischen beiden Versuchsergebnissen befriedigende Übereinstimmung gefunden haben.

Bei den ersten quantitativen Versuchen, welche wir mit Hülfe der oben beschriebenen Versuchsanordnung ausführten, wurde das Bolometer auf eine bestimmte Stelle des Spectrums eingestellt, der Tubus FF' so gedreht, dass die Gitterdrähte horizontal, d. h. der Polarisationsrichtung parallel waren, und nun durch Aufziehen eines in den Strahlengang eingeschalteten mit Schnurlauf versehenen Fallbretts den Strahlen der Zutritt zu dem Belichtungswiderstand gestattet. Der hierbei entstehende Galvanometerausschlag wurde notirt, das Fallbrett niedergelassen, das Gitter um 90° gedreht und so mehrere Male hinter einander in sämmtlichen 4 Quadrantenstellungen des Gitters die hindurchgegangene Energie beobachtet. Dann wurde aus den verschiedenen Beobachtungen bei der gleichen Gitterstellung das Mittel genommen und schliesslich der Quotient $\frac{P}{S}$ gebildet. Wir gewannen

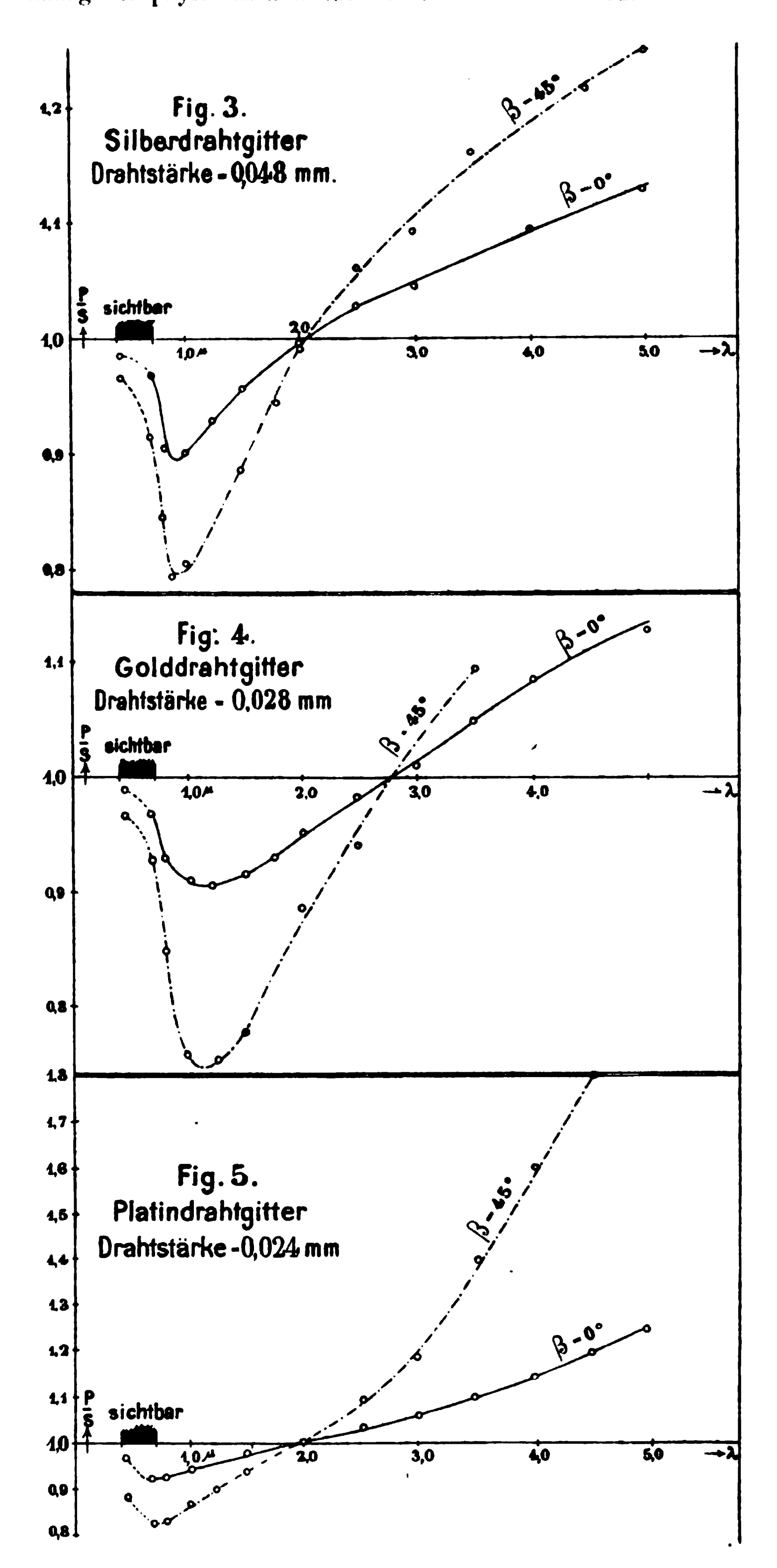
jedoch bald die Überzeugung, dass wir schneller und sicherer zum Ziele gelangten, wenn wir nur am Anfang und Schluss einer jeden Versuchsreihe durch Messung einiger Ausschläge die Grösse P feststellten und uns im Übrigen darauf beschränkten, nur die bei einer Drehung des Gitters um 90° erfolgenden Ausschlagsänderungen möglichst genau zu bestimmen. Da diese Differenzen meist beträchtlich kleiner sind als die Ausschläge selbst, ist an der genauen Messung der ersteren mehr gelegen als an der Bestimmung der Gesammtausschläge. Es braucht kaum hinzugefügt zu werden, dass auch hier stets in allen 4 Quadrantenstellungen des Gitters beobachtet wurde. Jedes der drei Gitter wurde nicht nur bei normaler Stellung der Gitterebene gegen die Strahlrichtung, sondern auch bei einer Neigung um 45° vollständig untersucht. In diesem letzteren Falle erscheint die Entfernung zwischen zwei benachbarten Gitterdrähten im Verhältniss $(\sqrt{2} - 1) : 1$ vermindert.

In der nachfolgenden Tabelle II geben wir die Resultate der an den drei Gittern angestellten Beobachtungen. Die für $\frac{P}{S}$ erhaltenen Zahlen werden im Allgemeinen einen Fehler von 2 Procent nicht überschreiten und in denjenigen Spectralgebieten, in welchen die Energie sehr gross ist, erheblich genauer sein. Die mit einem Sternchen (*) versehenen Werthe sind nach der von dem einen von uns früher angegebenen Methode im hiesigen Institut optisch beobachtet worden.

Tabelle II.

Wellenlänge	Silber Drahtst. = 0mm.048		Gold Drahtst. = 0mm.028		Platin Drahtst. = 0mm.024	
λ	β = 0° P/S	β = 45° P/S	β = 0° P/S	β = 45° P/S	β = 0° P/S	β = 45° P/S
(F) 0.49 μ	0.981*	0.956*	0.986*	0.967*	0.964*	0.880*
(Liα) 0.67 »	0.968*	0.913*	0.970*	0.932*	0.936*	0.830*
0.80 μ	0.90	0.85	0.93	0.85	0.93	0.84
1.00 »	0.90	0.81	0.91	0.76	0.95	0.86
1.25 »	0.93	—	0.91	0.76	—	0.90
1.50 »	0.96	0.88	0.92	0.78	0.97	0.93
2.00 »	0.99	0.99	0.95	0.89	1.01	1.02
2.50 »	1.03	1.06	0.98	0.94	1.03	1.09
3.00 »	1.04	1.09	1.01	—	1.06	1.17
3.50 »	—	1.16	1.05	1.10	1.10	1.40
4.00 »	1.10	—	1.08	—	1.14	1.60
4.50 »	—	1.22	—	—	1.20	1.80
5.00 »	1.13	1.25	1.12	—	1.24	—

In den Figuren 3, 4 und 5 ist der Inhalt der Tabelle II graphisch dargestellt und zwar ist das Verhältniss $\frac{P}{S}$ als Function der Wellen-


Fig. 3.
Silberdrahtgitter
Drahtstärke - 0,048 mm.
β - 45°
β - 0°
sichtbar
P/S
λ
Fig: 4.
Golddrahtgitter
Drahtstärke - 0,028 mm
β - 0°
β - 45°
sichtbar
Fig. 5.
Platindrahtgitter
Drahtstärke - 0,024 mm
β - 45°
β - 0°
sichtbar

länge λ aufgetragen. Es ist zunächst zu erkennen, dass für jedes einzelne Gitter die Beobachtungen bei senkrechter und schiefer Lage gegen die Strahlenrichtung qualitativ genau die gleichen Resultate liefern. Nur die Grösse der Wirkung ist bei den schief gestellten Gittern, der kleineren scheinbaren Breite der Gitteröffnungen entsprechend, eine stärkere. Die Abscissen der charakteristischen Curvenpunkte sind in beiden Fällen innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler identisch.

Ferner lehren uns die Curven der Figuren 3 bis 5, dass für alle drei Gitter die Grösse $\frac{P}{S}$ im Ultrarothen ein Minimum erreicht, dann mit wachsender Wellenlänge ununterbrochen zunimmt, so dass die Curve $\frac{P}{S} = f(\lambda)$ die Gerade $\frac{P}{S} = 1$ schneidet.

Drittens tritt in den Curven das individuelle Verhalten der verschiedenen Metalle deutlich hervor.[1] Die Lage der charakteristischen Punkte ist für diese sehr merklich verschieden, wie aus der folgenden kleinen Tabelle hervorgeht.

Tabelle III.

Metall	Abscisse des Minimums	Abscisse des Punktes $\frac{P}{S}=1$
Silber . . .	0.9 μ	2.1 μ
Gold	1.2 »	2.8 »
Platin . . .	0.7 »	1.9 »

Dennoch zeigen sämmtliche Curven denselben typischen Verlauf, d. h. zunächst abnehmende, dann aber beständig wachsende Werthe von $\frac{P}{S}$.

In der schon mehrfach erwähnten optischen Untersuchung des einen von uns über äolotrope Gebilde ist bereits auf die Analogie der am Silbergitter beobachteten Polarisationswirkung mit den Gitterversuchen des Hrn. Hertz hingewiesen worden. Es wurde jedoch darauf aufmerksam gemacht, dass nach dem heutigen Stande der elektromagnetischen Lichttheorie die elektrischen Schwingungen als zur Polarisationsebene senkrecht angenommen werden müssen,[2] und

[1] Dass die polarisirende Wirkung des Gitters qualitativ nicht nur von der scheinbaren, sondern auch von der thatsächlichen Breite der Gitteröffnungen unabhängig ist, haben uns vorläufige Versuche mit einem aus stärkerem Draht angefertigten Platingitter gelehrt. Zwar waren die Wirkungen beträchtlich geringer, jedoch ergab sich die Lage des Minimum sowie des Punktes $\frac{P}{S} = 1$ als innerhalb der Beobachtungsfehler mit den in Tabelle III angegebenen Werthen identisch.

[2] Vergl. Trouton, Phil. Mag. (5) 32. S. 80. 1891 und Klemenčič Wied. Ann. 45, S. 62. 1892.

dass daher die Analogie der beobachteten optischen Erscheinung mit der Wirkung der HERTZ'schen Gitter auf elektromagnetische Wellen in einer Hauptsache, d. h. im Sinne der Polarisation versagte.

Durch die vorliegenden Versuche wird nun dieser scheinbare Widerspruch in der einfachsten Weise beseitigt, da sich bei den drei untersuchten Metallen der Sinn der Polarisation im Ultrarothen umkehrt. Freilich ist es auch diesmal nicht möglich gewesen, in Beziehung auf die Wellenlänge und die Abstände der Gitterdrähte zu räumlichen Verhältnissen zu gelangen, wie sie den HERTZ'schen Versuchen zu Grunde liegen. Immerhin aber war es bei einzelnen Versuchen möglich, die Wellenlänge so gross und die Gitteröffnungen so schmal zu nehmen, dass beide Grössen derselben Ordnung angehörten.[1] Dann ist, wie aus dem vorgelegten Beobachtungsmaterial hervorgeht, die Wirkung stets sehr beträchtlich und in dem von Hrn. HERTZ beobachteten Sinn.

In der Ausdrucksweise der elektromagnetischen Lichttheorie lassen sich die Versuchsergebnisse, welche in Tab. II bez. in den Fig. 3 bis 5 niedergelegt sind, auch folgendermaassen formuliren: »So lange die »Wellenlänge einen bestimmten, für das betreffende Metall charakteri»stischen, Betrag nicht überschreitet, wird ein grösserer Bruchtheil »der auffallenden Strahlung hindurch gelassen, wenn die Richtung »der elektrischen Schwingung mit der Drahtrichtung zusammenfällt; »für grössere Werthe der Wellenlänge ist dagegen die Durchlässig»keit des Gitters eine grössere, wenn die magnetischen Schwingungen »in der Drahtrichtung erfolgen.«

---

[1] Bei dem unter 45° zur Strahlenrichtung geneigten Platingitter ist die scheinbare Breite der Gitteröffnungen = 0.024 · 0.41 = $0^{mm}.0098$, während die grösste Wellenlänge, bei welcher noch beobachtet wurde, $\lambda = 0^{mm}.0045$ beträgt. Die Grösse $\frac{P}{S}$ ergiebt sich hierbei = 1.80.

Der Wärmeaustausch an der Erdoberfläche und in der Atmosphaere.

Von Wilhelm von Bezold.

(Vorgetragen am 28. Mai 1891 [s. S. 467].)

Erste Mittheilung.

Einleitung. — Allgemeine Sätze. — Der Wärmeaustausch im Erdboden.

Seit Alexander von Humboldt ist die »Wärmevertheilung an der Erdoberfläche« oder richtiger gesprochen »die Temperaturvertheilung in der untersten Luftschicht« zum Gegenstande vielfacher und eingehender Untersuchungen gemacht worden.

Insbesondere waren es Dove, Wild und Hann, welche das von Humboldt nur in wenigen Zügen flüchtig entworfene Bild mehr und mehr vervollständigten, und für einen grossen Theil der Erdoberfläche bis in's Einzelne ausarbeiteten.

Hiedurch hat man wenigstens im Allgemeinen die Einflüsse kennen gelernt, welche neben der vor Allem in Betracht kommenden Bestrahlung durch die Sonne die Wärmevertheilung bedingen, und so den Linien gleicher Temperatur eben jene Gestalt verleihen, wie man sie in den von den genannten Forschern entworfenen Karten vor sich sieht.

Hiebei beschränkte man sich jedoch im Allgemeinen auf rein qualitative Betrachtungen. Man begnügte sich damit, den Einfluss der Vertheilung von Festland und Wasser, sowie von Luft- und Meeresströmungen dem Sinne nach anzugeben, Versuche diese Einflüsse nach Maass und Zahl zu bestimmen, oder gar den gesammten Wärmehaushalt in der Atmosphaere und an der Erdoberfläche im Zusammenhang zu betrachten, sind bisher nur im bescheidensten Umfange gemacht worden.

Zu nennen ist in dieser Hinsicht vor Allem ein Abschnitt aus S. Haughton's Physical Geography.[1] Ferner gehören hieher in gewissem

[1] Samuel Haughton. Six lectures on physical Geography. Dublin and London 1880.

Sinne die Arbeiten von Zenker.[1] Auch bei Wojeikoff[2] begegnet man Bestrebungen nach ähnlicher Richtung und das Gleiche gilt von einer kürzlich erschienenen hochinteressanten Abhandlung von W. Trabert.[3]

Nur einer Seite dieser Aufgabe hat man bisher die Aufmerksamkeit in erhöhtem Maasse zugewendet, nämlich der Lehre von der Bestrahlung der Erde durch die Sonne und von der Ausstrahlung nach dem Weltraum, ein Capitel, über welches bekanntlich eine reiche Litteratur vorhanden ist.

Aber wenn man auch zugeben muss, dass exacte Bestimmung dieser beiden Elemente mit die wichtigsten Punkte der ganzen Frage sind, so darf man doch anderseits nicht vergessen, dass sich gerade hier die allergrössten Schwierigkeiten entgegenstellen, sowie man sich nicht auf rein theoretische Betrachtungen beschränken will, wie dies J. H. Lambert, Meech und Wiener gethan haben.

Wie bedeutend die Schwierigkeiten sind, und wie gross dementsprechend die Unsicherheit ist, welche trotz alles aufgewendeten Scharfsinnes auf diesem Gebiete noch immer besteht, dies hat Hr. O. Chwolson[4] erst kürzlich vortrefflich klar gelegt.

Dass der Grad der Genauigkeit, den man bei Bestimmung der Intensität der Sonnenstrahlung bisher erreicht hat, zur Zeit noch ein recht mässiger ist, geht übrigens schon aus dem einfachen Umstande hervor, dass sich der Einfluss von Sonnennähe und Sonnenferne bis jetzt in den Messungen noch nicht zu erkennen giebt, obwohl er doch $^1/_{15}$ des Gesammtbetrages ausmachen muss.

Angesichts der Schwierigkeiten, welche schon die Lösung dieser scheinbar einfacheren Fragen bietet, und im Hinblick auf die Unsicherheit, welche noch hinsichtlich der wichtigsten Constante besteht, mag es freilich verwegen erscheinen, die Untersuchung auf die ungleich verwickelteren Vorgänge ausdehnen zu wollen, welche die von der Sonne gelieferten Wärmemengen von ihrem Eintritt in die Atmosphaere bis zu ihrem Wiederaustritt nach dem Weltraum zu durchlaufen haben.

Und dennoch muss dieses Wagestück einmal unternommen werden. Es muss versucht werden, wenigstens annäherungsweise zu bestimmen, welcher Bruchtheil der Wärmemenge, die an irgend einer Stelle der Erdoberfläche oder der Atmosphaere in gegebener Zeit zum Austausch

---

[1] Die Vertheilung der Wärme an der Erdoberfläche. Berlin 1880. Ferner in Hann u. Hellmann Met. Ztschft. f. 1892. S. 336—344 u. S. 380—394.

[2] Die Klimate der Erde. Jena 1887.

[3] Der tägl. Gang d. Temp. u. d. Sonnenscheins auf d. Sonnblickgipfel. Denkschrftn. d. Wien. Akad. math. Cl. Bd. LIX. 1892.

[4] Über den gegenwärtig. Zustand d. Actinometrie. Wild. Rep. XV. Nr. 1. 1892.

kommt, durch directe Einstrahlung geliefert, und durch directe Ausstrahlung entzogen wird, wie viel durch einfache oder zusammengesetzte Convection gebracht und weggeführt wird, wie viel zur Verdunstung des Wassers oder zum Schmelzen des Eises dient, wie viel in dem Erdboden aufgespeichert wird, um später wieder abgegeben zu werden u. s. w. Wenn es gelingt, diese Fragen, sei es auch nur mit grober Annäherung, ja nur der Grössenordnung nach, zu beantworten, so ist dies schon als ein grosser Gewinn zu verzeichnen.

Treten doch dann erst die vielen Einzelfragen hervor, aus denen sich die Gesammtaufgabe zusammensetzt, und werden doch nur so die Gesichtspunkte gewonnen, die man schon bei der Sammlung des Beobachtungsmaterials festhalten muss, wenn es überhaupt jemals gelingen soll, das Endziel in vollkommenerer Weise zu erreichen.

Diese und später folgende Abhandlungen sollen einen Versuch in diesem Sinne enthalten.

Hiebei will ich nach einigen einleitenden Betrachtungen zunächst eine Anzahl ganz allgemeiner Sätze aufstellen, und dann erst die einzelnen Capitel zur Bearbeitung bringen.

Hinsichtlich der Ordnung, in welcher diese Einzeluntersuchungen auf einander folgen, werde ich mich an keine vorausbestimmte Reihenfolge binden, ich werde dies vielmehr einzig und allein davon abhängen lassen, wie es mir gerade gelingt, die einzelnen hieher gehörigen Fragen zu einem gewissen Abschluss zu bringen.

Dabei will ich mich bei Aufstellung der allgemeinen Sätze der grössten Strenge befleissen, während ich mich bei Behandlung der Einzelfragen vielfach mit ersten Annäherungen begnügen werde, da ich es nicht für richtig halte, mit fünf Decimalen zu rechnen, wo man kaum die Ganzen verbürgen kann, oder kunstvoll gebaute Formeln zu entwickeln auf einem Gebiete, auf dem man erst über die Grundlagen Klarheit zu schaffen hat.

Bevor ich jedoch der eigentlichen Aufgabe wirklich näher trete, scheint es mir zweckmässig, einmal einen flüchtigen Streifzug durch das ganze Gebiet zu unternehmen, und zu versuchen, an der Hand der wichtigsten bekannten Constanten wenigstens ein oberflächliches Bild davon zu gewinnen, mit welchem Gewichte die später genauer zu betrachtenden Vorgänge in die Rechnung eintreten, da man nur dadurch erfahren kann, welche Punkte man in erster Linie zu berücksichtigen hat, und was man vernachlässigen darf, so lange man doch noch keinen hohen Grad der Genauigkeit erreichen kann.

Zu einem solchen Überblick gelangt man am leichtesten indem man die Wärmemengen aufsucht, welche erforderlich sind, um gewisse Wirkungen an der Erdoberfläche hervor zu bringen, und wenn man

sie in Vergleich setzt mit jenen Mengen, die im Stande sind eine Eisschicht von bestimmter Mächtigkeit zu schmelzen oder eine Wasserschicht von bestimmter Höhe zur Verdunstung zu bringen, ein Mittel der Versinnlichung, das übrigens schon öfter, insbesondere auch von Haughton, angewendet worden ist.

Hiebei wähle ich als Wärmeeinheit immer die grosse, oder Kilogrammcalorie, als Längeneinheit, sofern nicht ausdrücklich eine andere angegeben ist, das Meter, als Zeiteinheit die Minute.

Dies vorausgesetzt, findet man als Zahl der erforderlichen Wärmeeinheiten:

zur Erwärmung von 1^{cbm} Wasser um 1° . .	1000
zur Erwärmung von 1^{cbm} Erdreich[1] um 1° .	300—600
zur Verdunstung einer Schicht Wasser[2] von 1^{mm} Höhe pro Quadratmeter Grundfläche .	600
zum Schmelzen einer Schicht Eis von 1^{mm} Höhe pro Quadratmeter	76
zur Erwärmung der über 1^{qm} Grundfläche lastenden Luftsäule[3] um 1°	2454
zur Erwärmung von 1^{cbm} Luft von 0° bei constantem Druck von 760^{mm} um 1° . . .	0.307.

So elementar diese Zusammenstellung ist, so giebt sie doch schon werthvolle Fingerzeige. Zunächst sieht man, dass der Unterschied in der Wärmecapacität von Wasser und festem Erdreich, den man nicht selten als einen Haupterklärungsgrund für die Verschiedenheit von Land- und Seeklima angeführt hat, sich wesentlich vermindert, wenn man nicht gleiche Massen, sondern was hier weit richtiger ist, gleiche Volumina mit einander vergleicht, d. h. wenn man die Volumencapacitäten betrachtet statt der Gewichtscapacitäten. Vor Allem aber zeigt sie, welch' ganz enorme Rolle im Wärmehaushalt der Natur der Verdunstung zufällt, und wie sie es ist, welche neben der Beweglichkeit des Wassers bei der eben berührten Frage in erster Linie in Betracht kommt, ein Umstand, den übrigens schon Dove in seiner Abhandlung über Linien gleicher Monatswärme[4] betont hat, während man später trotzdem noch manchmal den Unterschied der Wärmecapacitäten über Gebühr hervorgehoben findet.

---

[1] S. S. 1177 dieser Abhandlung.

[2] Bei der Verdampfung des Wassers an der Erdoberfläche kommen vorzugsweise Temperaturen zwischen 0° und 30° in Betracht. Für diese Temperaturen liegt die Verdampfungswärme nach Regnault zwischen 606.5 und 585.6 und kann deshalb rund 600 gesetzt werden.

[3] Unter der Voraussetzung, dass der Druck am Erdboden 760^{mm} betrage.

[4] Abhandlgn. d. Berl. Akad. 1848, S. 219.



Noch mehr fällt dieser gewaltige Einfluss der Verdunstung in die Augen, wenn man sich an der Hand der mitgetheilten Zahlen klar macht, dass zur Verdunstung von 1^{mm} Niederschlag ebensoviel Wärme erforderlich ist, als zur Schmelzung einer rund achtmal dickeren Eisschicht und dass diese Wärmemenge hinreicht, um den Erdboden auf 1 bis 2^{m} Tiefe um 1° zu erwärmen oder die gesammte auf der gleichen Grundfläche lastende Luftsäule bis zur Grenze der Atmosphaere um $^{1}/_{4}{}^{\circ}$.

Im Anschluss an diese Betrachtung ist es auch unschwer, sich eine Vorstellung davon zu bilden, mit welchem Betrage die gesammte in der Atmosphaere vorhandene actuelle Energie, wie man sie in der translatorischen Bewegung, d. h. im Winde vor sich hat, im äussersten Falle bei diesen Untersuchungen in Betracht kommen kann:

Angenommen ein Kilogramm Luft bewege sich mit der Geschwindigkeit v, so entspricht dies der Energie $\frac{v^2}{2} = gh$, wo gh die dieser Energie entsprechende Arbeitsleistung ist. Denkt man sich diese Arbeit in Wärme verwandelt, so giebt dies $\frac{h}{424}$ Calorien, eine Wärmemenge, die hinreicht, um ein Kilogramm Luft bei constantem Druck um $\frac{h}{424 \cdot 0.2375}$ d. i. um rund $\frac{h}{100}$ Grade zu erwärmen.

Diese Zahl giebt demnach die Temperaturerhöhung an, welche die Luft erfahren würde, wenn man sie plötzlich zum Stillstand bringen und ihr dabei gestatten würde, sich auszudehnen bis Gleichgewicht erreicht ist.

Hätte man für v der Reihe nach die Werthe 10, 20, 30^{m} gehabt, so würde dies Erwärmungen um rund $0^{\circ}05$, $0^{\circ}2$ und $0^{\circ}45$ entsprechen.

Nun ist es aber wohl schon zu hoch gegriffen, wenn man als mittlere Windgeschwindigkeit der ganzen Atmosphaere 20^{m} annehmen wollte — für die unterste Luftschicht wäre 10^{m} schon zu hoch — und doch würde dann erst bei plötzlicher Verwandlung der translatorischen Bewegung der ganzen Atmosphaere in Wärme eine Temperaturerhöhung der gesammten Luftmasse um $0^{\circ}2$ eintreten.

Diese Temperaturerhöhung entspricht aber nur einer Wärmemenge, die noch nicht einmal hinreicht, um eine Wasserschicht von 1^{mm} Höhe zur Verdunstung zu bringen. Die potentielle Energie, wie man sie in Form von Differenzen des Luftdruckes bez. in gehobenen Flächen gleichen Druckes vor sich hat, ist selbstverständlich von der gleichen Ordnung, wie die aus ihrer Umwandlung entstehende actuelle Energie translatorischer Bewegung und so sieht man, dass die Mengen, welche in diesen Formen von Energie vorhanden sind, sehr klein

sind gegen jene, welche bei der Änderung des Aggregatzustandes des Wassers, insbesondere bei der Verdunstung und Condensation, zum Austausch kommen.

Der Gehalt an Wasserdampf muss dementsprechend auch bei Bestimmung der totalen Energie eines Stückes der Atmosphaere in erster Linie mit berücksichtigt werden.

Um den hier angestellten Schätzungen ihren vollen Werth zu verleihen, ist es jedoch nothwendig, den Wärmeaufwand zu den eben aufgezählten Zwecken noch mit den Wärmemengen zu vergleichen, welche innerhalb gegebener Zeit von der Sonne geliefert werden.

Leider befindet man sich hiebei in recht schwieriger Lage, da die Solarconstante, d. i. die Zahl der Grammcalorien, welche 1^{qcm} Oberfläche an der Grenze der Atmosphaere bei senkrecht auffallenden Strahlen in 1 Minute von der Sonne erhält, noch nicht mit Sicherheit bestimmt ist.

Die Werthe, welche man für diese Constante, die ich mit s bezeichnen will, erhalten hat, schwanken nämlich zwischen den Grenzen 1.763 und 4.0.[1] Da jedoch die Mehrzahl derselben zwischen 2 und 3 liegen, so will ich, um wenigstens eine gewisse Vorstellung zu gewinnen, hier den Werth $s = 2.5$ benutzen, oder wenn man Quadratmeter und Kilogramm zu Grunde legt und die so erhaltene Constante durch S bezeichnet, $S = 25$.

Unter dieser Voraussetzung erhält die ganze Erde in der Minute $25\pi r^2$ Wärmeeinheiten, wenn man unter r den Halbmesser der Erde mit Einschluss der Atmosphaere versteht. Diese Wärmemenge vertheilt sich auf die von der Sonne beleuchtete Halbkugel, d. h. auf eine Fläche von der Ausdehnung $2\pi r^2$, und liefert demnach die Sonne jedem Quadratmeter der gerade von ihr beschienenen Erdhälfte im Durchschnitt 12.5 Calorien in der Minute, oder da die mittlere Tageslänge — immer abgesehen von der Excentricität der Erdbahn — für alle Punkte der Erde 12 Stunden beträgt, $12.5 \times 60 \times 12$ Calorien im Tage.

Diese Wärmemenge wäre im Stande eine Eisschicht von $11^{cm}84$ zu schmelzen oder eine Wasserschicht von 15^{mm} zur Verdunstung zu bringen, was auf das Jahr berechnet einer Wasserhöhe von rund 550^{cm} oder einer Eisschicht von 43^{m} entspricht.

Fügt man vorgreifend (s. S. 1177) hinzu, dass die im Erdboden während eines Jahres ausgetauschten Wärmemengen im äussersten Falle eine Wasserschicht von 40^{mm} zur Verdunstung bringen können, und drückt man überhaupt die hier in Betracht kommenden stets auf die

[1] S. o. Chwolson a. a. O. S. 10—14.

ganze Erdoberfläche bezüglichen Grössen durch die Höhe einer hiedurch verdampften Wasserschicht oder einer geschmolzenen Eisschicht aus, so erhält man die nachstehende Tabelle:

Es entspricht	Verdunstung cm	Schmelzung cm
der Sonnenstrahlung im Tag	1.5	12.0
» » » Jahr	550.0	4325.0
dem jährlichen Wärmeaustausch im Erdboden . . .	< 4.0	31.6
der Erwärmung der Atmosphaere um 1°	0.4	3.2
der kinetischen Energie der Atmosphaere	< 0.08	0.6

Vergleicht man die hier als Aequivalenzwerth der gesammten Sonnenstrahlung angegebene Verdunstungshöhe mit den beobachteten Niederschlagshöhen, so kommt man zu dem Schlusse, dass entweder selbst der Werth $s = 2.5$ noch viel zu hoch ist, oder dass von der gesammten auf die Grenzfläche der Atmosphaere fallenden Strahlenmenge nur ein viel kleinerer Theil in die unteren Schichten gelangt, als man nach den an ganz heiteren Tagen angestellten Messungen über die Absorption in der Atmosphaere vielleicht erwarten möchte.[1]

Diesen Bruchtheil könnte man recht gut schätzen, wenn die mittlere Niederschlagshöhe der ganzen Erde bekannt wäre, da nach dem eben Gesagten gerade die Wiederverdunstung der gefallenen Niederschläge die Hauptarbeit darstellt, welche die Sonnenwärme zu leisten hat.

Leider ist man aber nicht im Stande über diese Niederschlagshöhe einigermaassen sichere Angaben zu machen, da für den grössten Theil der Erdoberfläche nämlich für das Meer Niederschlagsmessungen so gut wie gänzlich fehlen.

Wäre die mittlere Niederschlagshöhe 55^{cm} und $s = 2.5$ so betrüge die zur Verdunstung dieser Mengen erforderliche Wärme $^1/_{10}$ der gesammten von der Sonne gelieferten und müsste man demnach annehmen, dass die in die tieferen Schichten der Atmosphaere gelangenden Wärmemengen nicht viel mehr als $^1/_{10}$ betrügen, wäre die mittlere Niederschlagshöhe 110^{cm}, was wohl zu hoch sein dürfte, so müsste man daraus schliessen, dass etwa $^1/_5$ der gesammten Strahlung den unteren Schichten zu gute käme.

Jedenfalls aber werden die wirklich zum Erdboden gelangenden Wärmemengen einen viel kleineren Bruchtheil der Gesammtstrahlung ausmachen, als die Messungen an vollkommen wolkenlosen Tagen ergeben haben.

Es wird eben ein sehr erheblicher Bruchtheil der auffallenden Strahlen von den Wolken absorbirt, und wohl ein noch viel grösserer

[1] S. Angot-Pernter in Hann u. Köppen Zschft. f. 1886 S. 545.

an der oberen Begrenzungsfläche derselben reflectirt und so eine Menge strahlender Energie gleich an der Schwelle zurückgewiesen.

»Es bedarf eines einzigen Blickes von einer Bergspitze auf das »darunter liegende von der Sonne bestrahlte Nebelmeer, um sich »davon zu überzeugen, dass die dort auftretende diffuse Reflexion »unvergleichlich stärker ist als die Reflexion an der Erdoberfläche »oder von einem Wasserspiegel, und dass sie deshalb im Wärmehaus»halt der Erde eine höchst bedeutende Rolle spielen muss.«

Wie stark diese Reflexion ist, auf die ich übrigens schon häufig hingewiesen habe, die aber sonst noch wenig Beachtung gefunden zu haben scheint, geht auch aus Beobachtungen im Luftballon hervor, welche Hr. Assmann demnächst veröffentlichen wird.

Es wäre sehr wichtig, Methoden auszudenken, welche in den Stand setzen, die Rückstrahlung von der Oberfläche der Erde und der Wolken wenigstens annäherungsweise zu messen. Doch dies sind Fragen, die später ausführlich zu erörtern sind.

Hier handelte es sich nur darum, einmal einen flüchtigen Überblick zu gewinnen über die wichtigsten hier in Betracht kommenden Grössen.

Dieser Zweck dürfte erreicht sein, und so will ich nun der Sache selber näher treten.

Bevor ich jedoch daran gehe, die einzelnen Aufgaben, welche sich hier darbieten, eingehend zu behandeln, will ich eine Reihe allgemeiner Sätze aufstellen, welche für alles Folgende als Faden und Führer dienen sollen.

Diese Sätze sind so einfacher Natur, dass sie beinahe als selbstverständlich gelten können und sich leicht in Worten ausdrücken lassen.

Ich will sie jedoch auch in Formeln bringen, obwohl die letzteren viel verwickelter ausfallen als man es nach dem einfachen Wortlaute der Sätze erwarten sollte.

Trotzdem halte ich es für zweckmässig, ihnen auch ein solches Gewand zu verleihen.

Man gewinnt nämlich dadurch nicht nur an Strenge des Ausdruckes und schliesst somit jedes Missverständniss aus, sondern man kann aus den Formeln auch eine Menge von Einzelheiten herauslesen, die man sonst übersehen würde.

Allgemeine Sätze.

Die nachstehenden Sätze beruhen sämmtlich auf der Annahme, dass man den Wärmezustand der Erde als einen stationären oder richtiger gesagt, als einen periodisch stationären ansehen dürfe.

Sie setzen demnach voraus, dass es für alle in Betracht kommenden Grössen Mittelwerthe giebt, die innerhalb kleiner Fehlergrenzen immer denselben Betrag aufweisen, soferne man sie nur aus einer hinreichend langen Reihe von Beobachtungsjahren abgeleitet hat, ohne Rücksicht darauf, wie gross die Zahl der Beobachtungsjahre an sich ist, noch darauf, mit welchem Jahre die Reihe begonnen hat.

Sie stützen sich auf die gewiss berechtigte Annahme, dass die Erde wenigstens innerhalb der Zeiträume, die unserer Beobachtung zugänglich sind, weder merklich wärmer noch kälter geworden sei, und dass auch der Wechsel der Jahreszeiten sich an jedem Punkte der Erdoberfläche im Durchschnitt immer in der gleichen Weise abspiele.

Alle im Folgenden vorkommenden Grössen, mit Ausnahme der Zeiten oder Dimensionen u. s. w. stellen demnach Mittelwerthe dar, wie man sie aus Beobachtungsreihen erhalten würde, die lang genug sind, um das Gesetz der grossen Zahlen auf sie anwenden zu dürfen, und doch nicht so lang, um jene Änderungen berücksichtigen zu müssen, wie sie in geologischen Perioden vor sich gehen.

Den Gleichungen, welche im Nachstehenden aufgestellt werden, wäre demnach streng genommen jederzeit noch eine Grösse $\pm \varepsilon$ beizufügen, wobei sich ε auf die Unsicherheit bezöge, welche den Mittelwerthen ihrer Natur nach eigen ist; der Einfachheit wegen soll dies jedoch unterlassen werden.

Bevor ich jedoch daran gehe, die angekündigten Sätze wirklich aufzustellen, sollen von Allem erst Bezeichnungen eingeführt werden, und zwar seien:

- t die Zeit in Minuten von Jahresanfang gerechnet,
- $T = 525949$ die Dauer eines Jahres in Minuten,
- q' die Wärmemenge, welche zur Zeit t in der Zeiteinheit durch die Oberflächenheit an einer beliebigen Stelle der Erdoberfläche oder der Atmosphaere eintritt, d. h. in dem einen Sinne hindurchströmt,
- q'' die Wärmemenge, welche durch das Element austritt, d. h. im entgegengesetzten Sinne hindurchströmt,
- $q'_{t_{1,2}}$ und $q''_{t_{1,2}}$ die Wärmemengen, die durch die Oberflächeneinheit in dem Zeitintervall t_1 bis t_2 ein- bez. austreten, oder abgekürzt q'_τ und q''_τ, wenn der Zeitabschnitt $t_{1,2}$ d. h. von t_1 bis t_2 kurzweg durch τ bezeichnet wird,
- $\bar{q}$ die zur Zeit t an der Grenze der Atmosphaere in der Zeiteinheit durch die Oberflächeneinheit eintretende Wärmemenge,



$\bar{q}_{t_{1,2}} = \bar{q}_\tau$ und $\bar{Q}$ die entsprechenden Mengen für das Zeitintervall $t_{1,2}$ und für das Jahr,

$\bar{\bar{q}}$, $\bar{\bar{q}}_{t_{1,2}} = \bar{\bar{q}}_\tau$ und $\bar{\bar{Q}}$ die entsprechenden durch die Oberflächeneinheit an der Grenze der Atmosphaere austretenden Wärmemengen,

$\mathfrak{q}'$ und $\mathfrak{q}''$ die in der Zeiteinheit durch eine geschlossene Fläche von endlicher Ausdehnung zur Zeit t ein- und austretenden Wärmemengen,

$\bar{\mathfrak{q}}$ und $\mathfrak{q}$ die entsprechenden Werthe für die Grenze der Atmosphaere, d. h. für eine die ganze Atmosphaere einschliessende Kugelfläche,

$\mathfrak{q}'_{t_{1,2}}$, $\mathfrak{q}''_{t_{1,2}}$, $\bar{\mathfrak{q}}_{t_{1,2}}$, $\bar{\bar{\mathfrak{q}}}_{t_{1,2}}$ oder abgekürzt $\mathfrak{q}'_\tau$, $\mathfrak{q}''_\tau$, $\bar{\mathfrak{q}}_\tau$, $\bar{\bar{\mathfrak{q}}}_\tau$ die entsprechenden Werthe für das Zeitintervall t_1 bis t_2,

$\mathfrak{Q}'$ und $\mathfrak{Q}''$ sowie $\bar{\mathfrak{Q}}$ und $\bar{\bar{\mathfrak{Q}}}$ die entsprechenden Werthe für das ganze Jahr, d. h. für $t_2 - t_1 = T$,

$\mathfrak{q}'_a$, $\mathfrak{q}'_b$, $\mathfrak{q}''_a$, $\mathfrak{q}''_b$, $\bar{\mathfrak{q}}_a$, $\bar{\mathfrak{q}}_b$, $\bar{\bar{\mathfrak{q}}}_a$ u. s. w. die entsprechenden Grössen für bestimmte endliche Stücke a, b u. s. w. der oben genannten Fläche oder der Begrenzung der Atmosphaere für die Zeiteinheit,

$\mathfrak{q}'_{a,\tau}$, $\mathfrak{q}'_{b,\tau}$ u. s. w. die entsprechenden Grössen für das Zeitintervall $t_{1,2}$,

$\mathfrak{Q}'_a$ und $\mathfrak{Q}'_a$, $\bar{\mathfrak{Q}}_a$ und $\bar{\bar{\mathfrak{Q}}}_a$ die innerhalb eines ganzen Jahres durch ein Stück a der genannten Fläche bez. der Begrenzung der Atmosphaere ein- und austretenden Wärmemengen,

$\mathfrak{u}$ die in einem allseitig begrenzten Stücke der Erdoberfläche oder der Atmosphaere zur Zeit t enthaltene totale Energie, $\mathfrak{u}_1$ die entsprechende Grösse zur Zeit t_1 u. s. w.,

r der Radius einer um den Erdmittelpunkt geschlagenen Kugel, welche die ganze Atmosphaere umschliesst, also eine Grösse, die den grössten Radius der Erde etwa um 100^{km} übertrifft,

$d\sigma$ das Flächenelement,

β die geographische Breite,

λ die geographische Länge,

S die Solarconstante auf Quadratmeter, Kilogramm und Minute bezogen.

Überblickt man diese Bezeichnungen noch einmal, so sieht man, dass bei der Wahl derselben die folgenden Gesichtspunkte festgehalten wurden:

Die auf die Oberflächeneinheit bezüglichen Grössen sind durch lateinische, die auf ein grösseres Stück bez. auf die Begrenzung der ganzen Atmosphaere bezüglichen durch deutsche Buchstaben bezeichnet.

Die auf die Zeiteinheit bezogenen Grössen sind durch kleine Buchstaben bezeichnet; handelt es sich um einen anderen Zeitraum, der jedoch nicht die Länge eines Jahres umfasst, so sind ebenfalls solche Buchstaben benutzt, aber mit besonderem Index. Für alle auf ein ganzes Jahr bezüglichen Grössen sind grosse Buchstaben gewählt.

Die Wärmemengen sind als absolute Grössen betrachtet, und zwar werden alle zugeführten durch einen, alle entzogenen durch zwei Striche markirt. Diese Striche sind wie die gewöhnlichen oberen Indices rechts oberhalb der Buchstaben angebracht, wenn der Wärmeaustausch durch Flächen erfolgt, die innerhalb der Begrenzungsfläche der Atmosphaere liegen, über den Buchstaben aber und zwar in horizontaler Richtung, wenn der Austausch durch diese Begrenzung selbst hiedurch stattfindet.

Dies vorausgeschickt lassen sich nun die nachstehenden Sätze aufstellen:

I. »Die im Laufe eines Jahres der ganzen Erde durch Bestrahlung »zugeführten und durch Ausstrahlung entzogenen Wärmemengen sind »im Durchschnitt einander gleich.«

Wären nämlich diese Mengen einander nicht gleich, so müsste entweder fortgesetzte Erwärmung oder fortgesetzte Abkühlung eintreten, was wenigstens innerhalb der genauerer Untersuchung zugänglichen Zeiträumen nicht der Fall ist.

In Buchstaben übersetzt nimmt der Satz die einfache Form an

$$\bar{\mathfrak{Q}} = \bar{\bar{\mathfrak{Q}}}. \tag{1}$$

Hiebei ist nach den gegebenen Definitionen

$$\bar{\mathfrak{Q}} = \int \bar{Q} d\sigma,$$

wobei das Integrale über die ganze Kugelfläche vom Radius r auszudehnen ist, mithin

$$\bar{\mathfrak{Q}} = r^2 \int_0^{2\pi} d\lambda \int_{-\frac{\pi}{2}}^{+\frac{\pi}{2}} \bar{Q} \cos\beta d\beta, \tag{2}$$

oder da die Wärmemenge $\bar{Q}$, welche der Flächeneinheit an einer bestimmten Stelle der Grenzfläche der Atmosphaere im Laufe eines Jahres durch Strahlung zukommt, nur eine Function der geographischen Breite ist

$$\bar{\mathfrak{Q}} = 2\pi r^2 \int_{-\frac{\pi}{2}}^{+\frac{\pi}{2}} \bar{Q} \cos\beta d\beta. \tag{3}$$

Überdies gilt, wie schon Lambert nachgewiesen hat, für diese Function $\bar{Q} = \phi(\beta)$ die Gleichung

$$\phi(\beta) = \phi(-\beta),$$

d. h. unter gleicher Breite gelegene Punkte der nördlichen und südlichen Hemisphaere erhalten im Laufe eines Jahres die gleichen Wärmesummen durch Strahlung.

Man kann demnach die Gleichung (2) auch in die Form bringen:

$$\bar{\mathfrak{Q}} = 4\pi r^2 \int_0^{\frac{\pi}{2}} \phi(\beta) \cos\beta d\beta. \tag{4}$$

Die Werthe der Function $\phi(\beta)$ sind nach den Untersuchungen von Meech und Wiener[1] angebbar und nur noch mit der Unsicherheit behaftet, wie sie der als Coefficient auftretenden Solarconstante innewohnt.

Übrigens erhält man den Werth von $\bar{\mathfrak{Q}}$ bekanntlich auch auf die einfachste Weise aus der Überlegung, dass die der ganzen Erde innerhalb eines gegebenen Zeitraumes zukommende Strahlensumme jener gleich ist, welche auf den zur Verbindungslinie von Erde und Sonne senkrecht stehenden grössten Kreis der ersteren trifft.

Es ist demnach auch

$$\bar{\mathfrak{Q}} = \pi r^2 TS \tag{5}$$

wenn man die Solarconstante mit S bezeichnet und diese für die mittlere Entfernung zwischen Erde und Sonne bestimmt ansieht.

Auch für $\bar{\bar{\mathfrak{Q}}}$ lassen sich ähnliche aber bei weitem nicht so einfache Formeln aufstellen.

Es gilt nämlich für $\bar{\bar{\mathfrak{Q}}}$ ebenfalls die Formel

$$\bar{\bar{\mathfrak{Q}}} = r^2 \int_0^{2\pi} d\lambda \int_{-\frac{\pi}{2}}^{+\frac{\pi}{2}} \bar{\bar{Q}} \cos\beta d\beta \tag{6}$$

aber die Grösse $\bar{\bar{Q}}$ ist nicht wie $\bar{Q}$ nur eine Function der geographischen Breite, sondern auch eine solche der Länge, insoferne für die Ausstrahlung die individuelle Beschaffenheit jedes einzelnen Elementes der Begrenzungsfläche bez. des unterhalb gelegenen Theiles der Atmosphaere und der Erdoberfläche in Betracht kommt.

Die Strahlensumme, welche ein an der äussersten Grenze der Atmosphaere gelegenes Element im Laufe eines Jahres von der Sonne erhält, hängt nur von der geographischen Breite ab, die Menge,

[1] Österr. Zeitschrift f. Meteorologie, Bd. XIV 1879 S. 113 ff.



welche durch ein solches Element wieder nach dem Weltraum ausgestrahlt wird, wechselt im Allgemeinen von Punkt zu Punkt.

Es ist demnach $\overline{\overline{Q}} = \psi(\beta, \lambda)$ wobei die Function ψ niemals in einfacher Form, ja kaum empirisch angebbar sein wird.

Die Formel

$$\overline{\overline{\mathfrak{Q}}} = r^2 \int_0^{2\pi} d\lambda \int_{-\frac{\pi}{2}}^{+\frac{\pi}{2}} \psi(\beta, \lambda) \cos\beta d\beta \qquad (7)$$

ist mithin keiner weiteren Umformung oder Vereinfachung fähig; während sich freilich das Endresultat auf Grund der eben durchgeführten Überlegungen, d. h. der mit Hülfe der Gleichungen (4) und (5) d. h.

$$\overline{\overline{\mathfrak{Q}}} = \overline{\mathfrak{Q}} = \pi r^2 TS$$

unmittelbar angeben lässt.

Die auf die Ein- und Ausstrahlung bezüglichen Grössen zeigen demnach eine recht grosse Verschiedenheit, indem die einen durch streng mathematische Formeln darstellbar sind, während dies bei den anderen nicht der Fall ist, sofern man nicht nach Sätzen, die sich auf die Gleichheit ein- und ausgestrahlter Mengen beziehen, die letzteren durch erstere ausdrücken kann.

Der Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen von Grössen wäre noch auffallender, wenn die sogenannte Solarconstante ihren Namen wirklich mit Recht trüge, d. h. wenn die Strahlungsintensität der Sonne thatsächlich unverändert bliebe.

Unter dieser Voraussetzung wären nämlich alle auf die Einstrahlung bezüglichen Grössen mathematisch scharf angebbar, im Gegensatz zu den auf die Ausstrahlung bezüglichen, die nur als Mittelwerthe denkbar sind.

Übrigens machen es die Veränderungen, die man an der Sonnenoberfläche beobachtet, höchst unwahrscheinlich, dass die Strahlungsintensität unveränderlich sei, und so muss man wohl annehmen, dass auch die auf die Einstrahlung bezüglichen Werthe immer nur den Charakter von Mittelwerthen an sich tragen.

II. »Die Wärmemengen, welche einem bestimmten Stücke der »Erdoberfläche oder der Atmosphaere auf den verschiedenen möglichen »Wegen im Laufe eines Jahres zugeführt oder entzogen werden, sind »einander im Durchschnitte gleich.«

Der Satz ist ebenso wie Satz I eine unmittelbare Folge der Voraussetzung, dass sich Sonne und Erde in gewissem Sinne in einem stationären Zustande befinden, d. h. dass man überhaupt berechtigt

sei, von Mittelwerthen der verschiedenen in Betracht kommenden Grössen zu sprechen.

III. »Die Wärmemengen, welche einzelnen Stellen der Erdober- »fläche oder der Atmosphaere im Laufe eines Jahres durch Strahlung »zugeführt und durch Ausstrahlung entzogen werden, sind im All- »gemeinen einander nicht gleich, es giebt vielmehr Theile der Erde, »an denen die Einstrahlung und andere, an denen die Ausstrahlung »überwiegt.«

Die Richtigkeit dieses Satzes folgt aus der einfachen Thatsache, dass fortgesetzt warme Luft und warmes Wasser aus den aequatorialen Gegenden polwärts fliesst, während umgekehrt kalte Luft und kaltes Wasser bzw. Eis aus den polaren Gegenden nach den aequatorialen strömen.

Es wird demnach dem aequatorialen Gürtel immerfort Wärme durch Convection — wohl auch in Form von Energie translatorischer Bewegung — entzogen, die durch überwiegende Einstrahlung ersetzt werden muss, wenn die Mitteltemperaturen constant bleiben sollen, während für die polaren Gegenden das umgekehrte gilt.

Man kann mithin die ganze Erde in drei Zonen theilen, in eine aequatoriale, in welcher die Einstrahlung und in zwei polare, in welchen die Ausstrahlung überwiegt.

Diese Zonen will ich als »Strahlungszonen« oder als »Radiationszonen« bezeichnen.

Die Linien, welche an der Begrenzungsfläche der Atmosphaere diese Zonen von einander trennen, sollen »Linien gleicher Aus- und Einstrahlung« oder »Linien des Strahlungsgleichgewichtes« oder noch kürzer »neutrale Linien« heissen.

Es giebt zwei solcher Linien des Strahlungsgleichgewichtes, von denen die eine der nördlichen, die andere der südlichen Halbkugel angehört. Es wäre jedoch nicht undenkbar, dass ausserdem noch kleinere, in sich geschlossene derartige Linien vorkommen, die als Begrenzung inselartiger Gebiete erscheinen müssten.

Giebt man den von der Sonne zugestrahlten Wärmemengen das positive, den nach dem Weltraum ausgestrahlten das negative Vorzeichen, so ist die algebraische Summe der durch die Begrenzungsfläche der Atmosphaere ausgetauschten Wärmemengen in der aequatorialen Zone positiv, in den polaren negativ.

Man kann sich demnach im Jahresmittel den ganzen Wärmeaustausch innerhalb der Atmosphaere und an der Erdoberfläche schematisch durch einen Wärmestrom ersetzt denken, der in der aequatorialen Zone durch die Begrenzungsfläche der Atmosphaere eintritt, und

nachdem er sich in zwei Äste gespalten hat, in den polaren Zonen austritt.

Die Bestimmung der Linien des Strahlungsgleichgewichtes und die Ermittelung der Intensität dieses schematischen Stromes, d. h. der Wärmemengen, welche auf diese Weise zum Austausch kommen, bilden eine wichtige Aufgabe des hier betrachteten Capitels der Physik des Luftmeeres.

In Wirklichkeit hat man es freilich nicht mit einem solch einfachen Strome zu thun, sondern mit Doppelströmen, indem gleichzeitig warme Massen polwärts und kalte gegen den Aequator hingeführt werden, deren Summe erst den einfachen Strom des Schemas liefert. Es zeigen demnach die hier anzustellenden Betrachtungen eine gewisse Verwandtschaft mit jenen, durch welche man von der Vorstellung eines Doppelstromes, wie ihn die binäre Theorie der Elektricität annimmt, zu der unitarischen Anschauung übergeht.

In Buchstaben ausgedrückt nehmen die eben aufgestellten Sätze die nachstehenden Formen an:

$$\begin{aligned} \overline{Q} &> \overline{\overline{Q}} \text{ in der aequatorialen Zone,} \\ \overline{Q} &< \overline{\overline{Q}} \text{ in den polaren Zonen,} \qquad (8) \\ \overline{Q} &= \overline{\overline{Q}} \text{ auf zwei Linien,} \end{aligned}$$

die sich durch die Gleichungen

$$\Phi(+\beta, \lambda) = 0 \text{ und } \Psi(-\beta, \lambda) = 0$$

darstellen lassen, wenn man β seinem absoluten Werthe nach versteht, und die nördlichen Breiten positiv, die südlichen negativ rechnet.

Hiezu will ich vorgreifend bemerken, dass, soweit ich es bis jetzt übersehen kann, die Werthe von β um Mittelwerthe schwanken, die zwischen $35°$ und $40°$ zu suchen sind.

Bezeichnet man nun die in der aequatorialen Zone im ganzen Jahre durch Strahlung ausgetauschten Mengen durch $\overline{\mathfrak{Q}}_a$ und $\overline{\overline{\mathfrak{Q}}}_a$, die in den beiden polaren zusammengenommen ein- und ausgestrahlten aber durch $\overline{\mathfrak{Q}}_p$ und $\overline{\overline{\mathfrak{Q}}}_p$, so erhält man

$$\overline{\mathfrak{Q}} = \overline{\mathfrak{Q}}_a + \overline{\mathfrak{Q}}_p$$

und

$$\overline{\overline{\mathfrak{Q}}} = \overline{\overline{\mathfrak{Q}}}_a + \overline{\overline{\mathfrak{Q}}}_p.$$

Hieraus ergiebt sich unter Berücksichtigung des Umstandes, dass $\overline{\mathfrak{Q}} = \overline{\overline{\mathfrak{Q}}}$ ist

$$\overline{\mathfrak{Q}}_a - \overline{\overline{\mathfrak{Q}}}_a = \overline{\overline{\mathfrak{Q}}}_p - \overline{\mathfrak{Q}}_p, \qquad (9)$$

d. h. der Überschuss an Einstrahlung in der aequatorialen Zone wird durch einen genau gleich grossen Überschuss der Ausstrahlung in den polaren Zonen ausgeglichen, und zwar erfolgt diese Ausgleichung,

indem der in der aequatorialen Zone gewonnene Überschuss durch Convection nach den polaren geschafft wird.

Die Differenz $\bar{\mathfrak{Q}}_a - \bar{\bar{\mathfrak{Q}}}_a$ ist demnach gleich den Wärmemengen, welche im Laufe eines Jahres durch Convection — im weitesten Sinne des Wortes mit Einschluss der Energie bewegter Luftmassen — durch die beiden neutralen Querschnitte von der aequatorialen Zone nach den polaren Zonen hin abfliessen.

Der Quotient

$$\frac{\bar{\mathfrak{Q}}_a - \bar{\bar{\mathfrak{Q}}}_a}{T} = \frac{\bar{\bar{\mathfrak{Q}}}_p - \bar{\mathfrak{Q}}_p}{T}$$

aber stellt die mittlere Intensität des in der Aequatorialzone eintretenden und nach den Polen hin abfliessenden Wärmestromes dar, welchen man im Schema an die Stelle des wirklich stattfindenden Austausches innerhalb der Atmosphaere gesetzt denken kann.

Dieser Quotient soll deshalb durch J_a bezeichnet werden, so dass man hat

$$\frac{\bar{\mathfrak{Q}}_a - \bar{\bar{\mathfrak{Q}}}_a}{T} = J_a. \qquad (10)$$

Dagegen zerlegt man die auf die Polarcalotten bezüglichen Grössen zweckmässiger Weise in zwei Theile, von denen sich der eine auf die nördliche, der andere auf die südliche Halbkugel bezieht.

Giebt man den auf die nördliche Halbkugel bezüglichen Grössen den Index n, den auf die südliche bezüglichen den Index s, so erhält man die Formeln

$$\bar{\mathfrak{Q}}_p = \bar{\mathfrak{Q}}_n + \bar{\mathfrak{Q}}_s$$
$$\bar{\bar{\mathfrak{Q}}}_p = \bar{\bar{\mathfrak{Q}}}_n + \bar{\bar{\mathfrak{Q}}}_s$$

und

$$J_a = J_p = J_n + J_s, \qquad (11)$$

sowie

$$J_n = \frac{\bar{\bar{\mathfrak{Q}}}_n - \bar{\mathfrak{Q}}_n}{T}$$

und

$$J_s = \frac{\bar{\bar{\mathfrak{Q}}}_s - \bar{\mathfrak{Q}}_s}{T}.$$

Hieraus folgt alsdann weiter

$$\begin{aligned} \bar{\bar{\mathfrak{Q}}}_a &= \bar{\mathfrak{Q}}_a - J_a T \\ \bar{\bar{\mathfrak{Q}}}_p &= \bar{\mathfrak{Q}}_p + J_a T \\ \bar{\bar{\mathfrak{Q}}}_n &= \bar{\mathfrak{Q}}_n + J_n T \\ \bar{\bar{\mathfrak{Q}}}_s &= \bar{\mathfrak{Q}}_s + J_s T. \end{aligned} \qquad (12)$$

Da man nun alle auf die Einstrahlung bezüglichen Grössen unter Zugrundelegung eines bestimmten Werthes der Solarconstante wenigstens annäherungsweise berechnen kann, wenn man den Verlauf der neutralen Linien kennt, und da auch die angenäherte Ermittelung der Intensitäten J_n und J_s der beiden Zweige des schematischen Wärmestromes keineswegs auf unübersteigliche Schwierigkeiten stossen wird, so ist demnach auch die Möglichkeit gegeben, die in den einzelnen Strahlungszonen ausgestrahlten Mengen zu finden, mit Einschluss der in den höchsten Regionen der Atmosphaere zurückgeworfenen.

Diese Formeln lehren, dass man Aufschlüsse erhoffen darf über den Wärmeaustausch in den höchsten unzugänglichen Schichten der Atmosphaere, sowie es nur gelingt, die Solarconstante genau genug zu bestimmen, sowie die Intensität des durch die neutralen Querschnitte fliessenden schematischen Wärmestromes.

Die letztere Aufgabe aber erscheint wenigstens innerhalb gewisser Grenzen nicht unlösbar, da für diesen Strom vorzugsweise die unteren erreichbaren Schichten in Betracht kommen dürften.

Ähnliche Sätze, wie sie eben für das ganze Jahr ausgesprochen wurden, lassen sich auch für kürzere Zeitabschnitte aufstellen. Einige derselben mögen hier Platz finden:

IV. »Die Wärmemengen, welche einzelnen Theilen der Erdober- »fläche oder der Atmosphaere innerhalb bestimmter Abschnitte des »Jahres zugeführt und entzogen werden, sind einander im Allgemeinen »nicht gleich.«

Der Beweis des Satzes liegt in der einfachen Thatsache, dass der thermische Zustand der Erdoberfläche und der Atmosphaere periodischen Schwankungen unterworfen ist, d. h. er ist nichts anderes als ein Ausdruck der Thatsache, dass es Zeiten überwiegender Einstrahlung und solche überwiegender Ausstrahlung giebt.

Unter Benutzung der oben eingeführten Bezeichnungen nimmt dieser Satz die nachstehenden Formen an:

$$\mathfrak{q}'_{a,\tau} \gtreqless \mathfrak{q}''_{a,\tau} \tag{13}$$

oder auch

$$\int q_\tau d\sigma = \mathfrak{q}_{a,\tau} = \mathfrak{q}'_{a,\tau} - \mathfrak{q}''_{a,\tau} \gtreqless 0\,,$$

wenn das Integrale über die geschlossene Fläche a ausgedehnt wird, wobei das Weglassen der Striche bei q_τ und $\mathfrak{q}_{a,\tau}$ andeutet, dass die Grössen als algebraische zu betrachten sind, und dementsprechend verschiedene Vorzeichen haben können.

Handelt es sich nicht um eine geschlossene Fläche, sondern nur um endliches Stück der Begrenzungsfläche der Atmosphaere, so erhält man

$$\bar{\mathfrak{q}}_{a,\tau} \gtreqless \mathfrak{q}_{a,\tau} . \qquad (14)$$

Hiebei ist der Fall, in welchem die aufgestellten Ungleichheiten in Gleichungen übergehen, nur als Ausnahmefall zu betrachten, und wird man im Allgemeinen die Zeichen $\gtrless$ zu benutzen haben.

Ist $\mathfrak{q}_{a,\tau} > 0$, so stellt dies den Überschuss der zugeführten Wärmemenge über die abgegebenen dar, ist $q_{a,\tau} < 0$ den Verlust, welchen die in dem Raume a enthaltenen Körper während des Zeitabschnittes τ d. h. von t_1 bis t_2 erfahren haben.

Man kann mithin auch schreiben

$$\mathfrak{q}'_{a,\tau} - \mathfrak{q}''_{a,\tau} = \mathfrak{u}_{a,t_2} - \mathfrak{u}_{a,t_1} , \qquad (15)$$

Ein positiver Werth dieser Differenz bedeutet demnach einen Zuwachs von Energie in dem betrachteten Raumstück, ein negativer Werth eine Abnahme.

Der Zuwachs besteht in Zunahme der Temperatur, Vermehrung der vorhandenen Dampfmenge, Verwandlung von Eis in Wasser, Erzeugung oder Vergrösserung von Druckdifferenzen oder Bewegungen.

Häufig wird man eine solche Vermehrung der Energie auch passend als Aufspeicherung von Wärme bezeichnen.

Ist dagegen $\mathfrak{q}_\tau$ negativ, so lehrt dies, dass sich die Energie in dem betrachteten Zeitraum vermindert hat, was sich als Sinken der Temperatur, Condensation oder Gefrieren des Wassers sowie durch Verminderung der Druckdifferenzen oder der vorhandenen Bewegungen kund geben muss. Handelt es sich dabei um Veränderungen an Körpern, die wenig oder gar nicht beweglich sind, wie das zu Eis erstarrte Wasser oder gar der Erdboden, so könnte man auch von aufgespeicherter Kälte sprechen.

Für $t_2 - t_1 = T$ wird $q_\tau = 0$ oder $\mathfrak{u}_{a,t_2} = \mathfrak{u}_{a,t_1}$, da nach der Voraussetzung, wie sie der ganzen Untersuchung zu Grunde liegt, der thermische und Bewegungszustand der Erde nach Verlauf eines Jahres immer wieder derselbe ist, welchen Augenblick t_1 man auch als Ausgangspunkt wählen mag.

Da dementsprechend die gesammte Wärmezufuhr innerhalb eines Jahres gleich Null ist, während sie doch in den einzelnen Abschnitten endliche Werthe besitzt, so zerfällt das ganze Jahr für jeden Punkt der Erde in Perioden überwiegender Wärmezufuhr und überwiegender Wärmeentziehung, oder kurz ausgedrückt in Abschnitte der Erwärmung und der Abkühlung.

Bei dem Übergange von einem Abschnitte der einen Art zu einem solchen der anderen wechselt der Differentialquotient $\frac{d\mathfrak{q}}{dt}$ das Vorzeichen, und $\mathfrak{q}$ selbst erreicht dementsprechend zu diesen Zeitpunkten Maximal- oder Minimalwerthe.

Solche Extremwerthe werden innerhalb jedes Tages erreicht, die absoluten Maxima und Minima aber im Allgemeinen innerhalb Jahresfrist je einmal, unter dem Aequator zweimal.

Sieht man von den täglichen Extremen ab, so kann man wenigstens ausserhalb der Tropen und bei passender Wahl des Anfangspunktes das Jahr so theilen, dass es in zwei Hälften zerfällt, von denen die eine der Wärmeaufnahme die andere der Wärmeabgabe dient.

Diese Hälften werden im Allgemeinen ungleich sein, da die Wärmezufuhr nach ganz anderem Gesetze erfolgt als die Wärmeabgabe.

Ist demnach $t_1 = 0$ so gewählt, dass $\mathfrak{u}_0$ das absolute Minimum ist, und hat man die secundären Maxima und Minima durch ein geeignetes Ausgleichsverfahren beseitigt, ist ferner $\mathfrak{u}_m$ der absolut grösste Werth von $\mathfrak{u}$, t_m aber der Zeitpunkt zu welchem dieser Werth erreicht wird, dann ist

$$\frac{d\mathfrak{q}_a}{dt} > 0 \text{ für } t \begin{matrix} > 0 \\ < t_m \end{matrix}$$

und

$$\frac{d\mathfrak{q}_a}{dt} < 0 \text{ für } t \begin{matrix} > t_m \\ < T \end{matrix}$$

und ausserdem ist

$$\mathfrak{q}_{a,\tau_1} = \mathfrak{u}_{a,t_m} - \mathfrak{u}_{a,0}$$

und

$$\mathfrak{q}_{a,\tau_2} = \mathfrak{u}_{a,0} - \mathfrak{u}_{a,t_m}$$

wenn unter τ_1 der Zeitraum von 0 bis t_m und unter τ_2 der Zeitraum von t_m bis T verstanden wird.

Es ist mithin auch

$$\mathfrak{q}_{a,\tau_1} = -\mathfrak{q}_{a,\tau_2} \tag{16}$$

d. h. die Wärmesumme, welche von einem bestimmten Stücke der Erde oder der Atmosphaere in der Jahreshälfte überwiegender Wärmezufuhr aufgenommen wird ist genau gleich jener, welche in der Hälfte überwiegender Abgabe verloren wird.

Übrigens gilt Gleichung (16) auch, wenn man das Jahr in zwei ganz beliebige Abschnitte theilt, sofern nur $\tau_1 + \tau_2 = T$ ist, jederzeit muss die Wärme, die in dem einen Theile aufgenommen wurde, in dem anderen wieder abgegeben werden, nur ist bei solcher beliebigen Theilung $\mathfrak{q}_{a\tau_1}$ kein Maximum. Ist jedoch dieser Werth ein Maximum,

dann soll er als »der jährliche Wärmeaustausch des betrachteten Stückes« bezeichnet werden.

Hieraus folgt: »Der jährliche Wärmeaustausch in einem aus der »Erde oder der Atmosphaere oder aus beiden zusammen heraus-»geschnittenen Stücke ist gleich der Differenz zwischen dem Maximum »und Minimum der in dem Stücke enthaltenen Gesammtenergie«.

Für die kleineren Perioden bez. für die tägliche Periode bedarf der Satz einer kleinen Modification, da für diese im Allgemeinen in der Zeit der Wärmeabgabe nicht eben so viel entzogen wird, als während des Abschnittes der Wärmeaufnahme gewonnen worden ist, sondern in der einen Jahreshälfte weniger in der anderen mehr.

Bezeichnet dementsprechend wieder q_{τ_1} die Wärmezufuhr vom Zeitpunkt eines secundären Minimums der Gesammtenergie, bis zu dem des nächsten secundären Maximums, q_{τ_2} den Verlust von diesem Zeitpunkt bis zu dem des nächsten secundären Minimums, so ist

$$q_{\tau_1} \lesseqgtr -q_{\tau_2}$$

wobei jedoch der Unterschied zwischen den beiden Mengen q_{τ_1} und q_{τ_2} immer nur ein kleiner ist.

Das Maass des täglichen Austausches aber bildet consequenter Weise die Grösse:

$$\frac{q_{\tau_1} + q_{\tau_2}}{2}.$$

Diese Betrachtungen haben von selbst auf die Bestimmung der Gesammtenergie geführt, die einem Stücke der Atmosphaere oder der Erde innewohnt.

Für die vorliegenden Zwecke ist es wichtig, dieses Stück zweckmässig zu wählen, und mit einem abgegrenzten Theile der Erdoberfläche in Verbindung zu bringen.

Ich will deshalb unter der »Gesammtenergie eines Theiles der Erdoberfläche« die totale Energie in dem Stücke der Erdrinde und der Atmosphaere verstehen, das durch eine Gerade ausgeschnitten wird, welche durch den Mittelpunkt der Erde gehend jenen Theil der Erdoberfläche umläuft, während es nach oben durch die Grenze der Atmosphaere seinen Abschluss findet, nach unten aber durch eine der Erdoberfläche parallele Fläche, die so gewählt ist, dass in ihr die jährliche Periode der Temperatur nicht mehr merkbar ist.

Unter der »Gesammtenergie einer bestimmten Stelle der Erdoberfläche« aber verstehe ich die Energie innerhalb eines abgestumpften Kegels, dessen Spitze in dem Erdmittelpunkte liegt, während sein Mantel aus der Erdoberfläche die Flächeneinheit ausscheidet, und

dessen obere und untere Fläche wieder durch die Grenzfläche der Atmosphaere und eine hinreichend tief unterhalb der Erdoberfläche verlaufende mit letzterer parallele Fläche gebildet werden.

Die Bestimmung der Gesammtenergie für die verschiedenen Punkte der Erdoberfläche sowohl ihrem Mittelwerthe nach als auch nach ihrem zeitlichen Verlaufe bildet eine wichtige Aufgabe der Lehre vom Wärmehaushalt der Erde.

Ihre Amplitude, d. h. der Unterschied der Extremwerthe, giebt das Maass des Wärmeaustausches sowohl für die jährliche als auch nach kleiner Modification für die tägliche Periode.

Die Zeitpunkte dieser Extreme führen zu einer Theilung des Jahres in Abschnitte der Erwärmung und Abkühlung, die andere Gesichtspunkte eröffnet, als die Theilung auf rein astronomischer Grundlage.

Die Vertheilung der Gesammtenergie über die Oberfläche der Erde giebt erst ein Bild von der wirklichen Vertheilung der Wärme an der Erdoberfläche, während man bisher nur die Temperaturvertheilung in der untersten Luftschicht mit diesem Namen belegt hat.

Freilich muss man sich erst noch über einen Nullpunkt verständigen, wenn man die Energie für die verschiedenen Stellen der Erdoberfläche mit einander vergleichen will, ein Umstand, der bei der Untersuchung des jährlichen oder täglichen Ganges an einer bestimmten Stelle ganz ausser Betracht bleibt.

Doch ist dies ein Punkt, auf den ich erst in einer späteren Mittheilung näher eingehen will.

Hier mag nur bemerkt werden, dass die angenäherte Berechnung der Gesammtenergie in dem eben festgestellten Sinne kaum auf unübersteigbare Schwierigkeiten stossen dürfte.

Der auf die feste Erdrinde bezügliche Antheil lässt sich sogar verhältnissmässig leicht ermitteln, wie noch im zweiten Theile dieser Mittheilung gezeigt werden soll.

Wie ausserordentlich wichtig aber die Lösung dieser Aufgabe ist, dies mag schon aus den Bemerkungen entnommen werden, die gleich zu machen sind, wenn von den merkwürdigen Schwankungen gesprochen wird, welche die sogenannte Mitteltemperatur der ganzen Erde, d. h. der untersten Luftschicht auf der ganzen Erde, im Laufe der Jahresperiode erfährt, wobei sich ergeben wird, dass es nicht zulässig ist, hieraus unmittelbar auf Schwankungen in der Gesammtenergie der ganzen Erde zu schliessen. In ähnlicher Weise wird die Bedeutung dieser Frage hervortreten bei Beleuchtung des eigenthümlichen Verhaltens, das die Polarregionen zur Zeit des höchsten Sonnenstandes zeigen.

V. »Die im Laufe bestimmter Abschnitte des Jahres durch die »Begrenzung der ganzen Atmosphaere ein- und austretenden Wärme»mengen sind einander nicht nothwendiger Weise gleich.«

Wäre die Erdoberfläche und die Atmosphaere wenigstens in jeder den Erdmittelpunkt concentrisch umgebenden Schicht vollkommen homogen, und wäre überdies die Erdbahn kreisförmig, so müsste solche Gleichheit bestehen, da jedoch diese Bedingungen nicht erfüllt sind, sondern da sich die Gebiete überwiegender Einstrahlung und überwiegender Ausstrahlung im Laufe des Jahres verlagern, und zwar an Stellen mit ganz verschiedener Oberflächenbeschaffenheit, so ist kein Grund zu solcher Gleichheit vorhanden.

Es giebt demnach vermuthlich auch für die ganze Erde Abschnitte des Jahres, in denen die Wärmeaufnahme und andere, in denen die Abgabe das Übergewicht hat, mit anderen Worten »die Gesammtenergie der ganzen Erde ist wahrscheinlich innerhalb des Jahres periodischen Schwankungen unterworfen«.

Die Thatsache, dass die Mitteltemperatur der untersten Luftschicht der ganzen Erdoberfläche in dem nördlichen Sommerhalbjahre eine höhere ist als in dem Winterhalbjahre, scheint in diesem Sinne zu sprechen.

Freilich darf man hiebei nicht vergessen, dass diese Temperatur noch lange kein Maass für die Gesammtenergie ist. Es ist im Gegentheile sehr wahrscheinlich, dass die Änderungen der Gesammtenergie der ganzen Erdoberfläche mit Einschluss der Atmosphaere lange nicht so gross sind, als man nach der Änderung der Mitteltemperatur der untersten Luftschicht erwarten sollte.

Da nämlich die Wassermassen, welche im Laufe eines Jahres zu Eis erstarren, und nachher wieder geschmolzen werden, auf der südlichen Halbkugel vermuthlich viel grössere sind als auf der nördlichen, und da wohl das Gleiche von jenen Wassermengen gilt, die verdampft und condensirt werden, so wird auch während des Sommers der südlichen Halbkugel ein grösserer Theil der zugeführten Energie zu den Arbeiten des Schmelzens und Verdampfens verwendet werden als im Sommer der nördlichen. Es wird deshalb selbst bei gleicher Gesammtenergie die Mitteltemperatur der ganzen Erde im nördlichen Winterhalbjahre niedriger sein müssen als im Sommerhalbjahre, da im Winterhalbjahre der Nordhemisphaere die überwiegende Wärmezufuhr auf Gegenden trifft, in welchen der Aufwand an Energie für Änderungen des Aggregatzustandes beträchtlicher ist, als er auf der nördlichen Halbkugel jemals werden kann.

In welchem Umfange aber die ebenangedeutete Compensation eintritt, oder anders ausgedrückt, ob und inwieweit die Gesammtenergie

der ganzen Erde an der Jahresperiode theilnimmt, dies lässt sich nur auf Grund eingehender Untersuchung entscheiden.

Freilich wird man sich auch hiebei wie auf diesem ganzen Gebiete zunächst mit Schätzungen begnügen müssen, jedenfalls aber ist die Aufgabe, die sich hier aufdrängt, wieder ein schlagendes Beispiel dafür, zu welch' eigenartiger Fragestellung man durch diese ganz allgemeinen Betrachtungen geführt wird.

Um diesen Satz in Formeln zu bringen, genügt es, die bereits aufgestellten Gleichungen (14) und (15) allgemeiner aufzufassen bez. ein klein wenig zu verändern.

Man hat nämlich einfach den Index *a* wegzulassen, der oben beigefügt war, um anzudeuten, dass von einem aus der Erde oder der Atmosphaere ausgeschnittenen endlichen Stück die Rede war, und die horizontalen Striche oberhalb anzubringen, um hervorzuheben, dass es sich um die Begrenzungsfläche der Atmosphaere handelt, so verwandeln sich die Gleichungen in die nachstehenden

$$\bar{q}_\tau \gtreqless \bar{\bar{q}}_\tau$$

und (17)

$$\bar{q}_\tau - \bar{\bar{q}}_\tau = u_{t_2} - u_{t_1},$$

wobei man jedoch stets im Auge behalten muss, dass die Differenz $u_{t_2} - u_{t_1}$, die ich mit u_τ bezeichnen will, hier, wo es sich um die ganze Erde handelt, immer klein bleibt im Vergleiche zu den Grössen $\bar{q}_\tau$ und $\bar{\bar{q}}_\tau$.

Natürlich gilt auch hier wieder die Gleichung (16) nach der entsprechenden Modification, und muss demnach, wenn man $u_{t_1} - u_{t_0}$ durch u_{τ_1} bezeichnetund $u_{t_2} - u_{t_1}$ durch u_{τ_2}, und wenn man dann $\tau_1 + \tau_2 = T$ setzt,

$$u_{\tau_1} = -u_{\tau_2}$$

sein; d. h. wenn man das Jahr in zwei beliebige Abschnitte theilt, so ist der Zuwachs an Energie, den die ganze Erde in dem einen Abschnitt gewonnen hat, dem Verluste gleich, den sie in dem anderen erleidet.

Denkt man sich nun den Jahresanfang so gewählt, und die Theilung in Abschnitte so vorgenommen, dass in dem einen Theile u immer über, im anderen immer unter dem Jahresmittel liegt, so zerfällt das Jahr in zwei, im Allgemeinen ungleiche Hälften, von denen man die eine die wärmere, die andere die kältere Jahreszeit der ganzen Erde nennen kann.

Da die Einstrahlung an den verschiedenen Punkten der Erdoberfläche zu jeder Zeit des Jahres ausserordentlich grosse Verschiedenheiten aufweist, indem sie an einzelnen Stellen sogar gleich Null ist,

während die Ausstrahlung überall zur Geltung kommt, und da anderseits die Gesammtenergie der ganzen Erde innerhalb des Jahres jedenfalls nur kleinen periodischen Änderungen unterworfen ist, so dass $\mathfrak{u}_t$ immer klein bleibt gegen $\bar{\mathfrak{q}}$ und $\mathfrak{q}$, so kann man jedenfalls die ganze Begrenzung der Atmosphaere so in Theile zerlegen, dass an den einen die Einstrahlung, an den anderen die Ausstrahlung das Übergewicht hat.

Bezeichnet man die auf das Gebiet überwiegender Einstrahlung bezüglichen Grössen durch den beigefügten Index a, die anderen durch den Index p, so kann man demnach die Gleichung (17) umformen in

$$\bar{\mathfrak{q}}_{a,\tau} - \bar{\bar{\mathfrak{q}}}_{a,\tau} = \bar{\bar{\mathfrak{q}}}_{p,\tau} - \mathfrak{q}_{p,\tau} \pm \mathfrak{u}_t\,, \tag{18}$$

wobei $\mathfrak{u}_t$ klein ist gegen die Differenzen, die hier auf beiden Seiten stehen.

Man kann diesen Satz so aussprechen, dass man sagt:

»Die Erdoberfläche zerfällt zu jeder Zeit des Jahres in Gebiete »mit überwiegender Einstrahlung und in solche mit überwiegender »Ausstrahlung.«

Der aequatoriale Gürtel gehört, sofern man von der täglichen Periode absieht, immer zu dem Gebiete überwiegender Einstrahlung, die begrenzenden neutralen Linien aber sind im Laufe des Jahres bedeutenden Änderungen unterworfen.

Der Beweis für diesen Satz liegt einfach darin, dass von den Tropengegenden zu jeder Zeit des Jahres warme Ströme polwärts fliessen, während Ein- und Ausstrahlungsverhältnisse sich dort das ganze Jahr hindurch ziemlich gleich bleiben und diese Ströme dementsprechend nur zu einem kleinen Bruchtheil durch aufgespeicherte Energie gespeist werden können.

Die polaren Gegenden gehören einen, wenn auch nur kleinen Theil des Jahres zu dem Gebiete überwiegender Einstrahlung, da sie während des Hochsommers der betreffenden Hemisphaere innerhalb begrenzter Zeiträume mehr Wärme von der Sonne empfangen als die Orte niedrigerer Breite oder gar als jene der anderen Hemisphaere.

Während demnach die beiden neutralen Linien von der mittleren Lage, die sie zur Zeit der Aequinoctien einnehmen, in gleichem Sinne weiter schreiten, also im nördlichen Frühjahr beide nordwärts, im südlichen beide südwärts, so verengert sich das von der einen umschlossene polare Gebiet fortwährend, bis es im Hochsommer gänzlich verschwindet.

Wenn trotzdem die Wärmezufuhr durch Convection aus niedrigen Breiten auch während des Hochsommers der betreffenden Hemisphaere andauert, so erklärt sich dies nur daraus, dass die gesammte durch überwiegende Einstrahlung und durch Convection gewonnene Wärme

zur Deckung des Energieverlustes verbraucht wird, den die Polargegend während des Winterhalbjahres erlitten hat und der die Bildung enormer Eismassen und die Verringerung des Dampfgehaltes der Atmosphaere im Gefolge hatte.

Die Gleichungen der neutralen Linien für beliebige Zeitpunkte des Jahres nehmen demnach die Form an:

$$\Phi(+\beta, \lambda, t) = 0 \text{ und } \Psi(-\beta, \lambda, t) = 0$$

wobei für bestimmte Werthe von t die eine oder die andere dieser Gleichungen gegenstandslos wird, da die betreffende Linie ganz verschwindet.

Wäre die Erdoberfläche vollkommen homogen, und die Erdbahn kreisförmig, so bestände zwischen den Functionen Φ und Ψ die Gleichung:

$$\Psi(-\beta, \lambda, t) = \Phi\left(-\beta, \lambda, t \pm \frac{T}{2}\right)$$

d. h. unter dieser Voraussetzung würde die neutrale Linie auf der einen Halbkugel in einem gegebenen Augenblick genau dieselbe Lage einnehmen, welche sie vor oder nach einem halben Jahre auf der anderen eingenommen hat.

Auch würden beide Halbkugeln gleich lang ausschliesslich dem Gebiete überwiegender Einstrahlung angehören.

Zwischen dem Gebiete überwiegender Einstrahlung und jenem überwiegender Ausstrahlung findet nun ähnlich wie im Jahresdurchschnitt ein Wärmeaustausch durch Convection statt.

Die Gleichungen für diesen Convectionsstrom werden jedoch für kleinere Zeiträume viel verwickelter als für den Jahresdurchschnitt, da im letzteren Falle alle auf die Aufspeicherung von Energie bezüglichen Grössen in Wegfall kommen, während sie bei kürzeren Abschnitten eine wesentliche Rolle spielen.

Um diess zu übersehen zerlegt man am besten die Energie $\mathfrak{u}_t$ in Gleichung (18) in zwei Theile $\mathfrak{u}_a$ und $\mathfrak{u}_p$, von denen sich der eine auf das Einstrahlungs- der andere auf das Ausstrahlungsgebiet bezieht.

Thut man diess, so nimmt die Gleichung die Form an:

$$\bar{\mathfrak{q}}_a - \bar{\bar{\mathfrak{q}}}_a - \mathfrak{u}_a = \bar{\bar{\mathfrak{q}}}_p + \bar{\mathfrak{q}}_p + \mathfrak{u}_p \tag{19}$$

Hiebei stellt die linke Seite der Gleichung den Rest von Wärme dar, der noch übrig bleibt, wenn man von der im Einstrahlungsgebiete zugestrahlten Wärme die ausgestrahlte, so wie die aufgespeicherte Wärme abzieht.

Dieser Rest muss offenbar als Convectionsstrom nach dem Ausstrahlungsgebiete hin abfliessen.

Die mittlere Intensität dieses Stromes ist:

$$J_{\mathfrak{a}} = \frac{\bar{\mathfrak{q}}_{\mathfrak{a}} - \bar{\bar{\mathfrak{q}}}_{\mathfrak{a}} - \mathfrak{u}_{\mathfrak{a}}}{\tau} \qquad (20)$$

und dieser Strom ist es, der im Ausstrahlungsgebiet theilweise den durch die überwiegende Ausstrahlung bedingten Verlust ersetzt, während der noch verbleibende Rest durch Energieverlust, d. h. durch Abkühlung, Eisbildung u. s. w. zu decken ist.

Diese Formel unterscheidet sich nun recht wesentlich von der früher als Gleichung (10) für das ganze Jahr aufgestellten. Während dort der Convectionsstrom nur von der Differenz zwischen Ein- und Ausstrahlung abhängig war, sind hier auch noch die Mengen von Energie zu berücksichtigen, welche innerhalb des betrachteten Zeitraumes in dem Gebiete aufgenommen oder abgegeben werden.

Es wäre deshalb theoretisch gesprochen nicht undenkbar, dass der Einfluss der Strahlungsdifferenz durch Aufspeicherung von Energie ganz aufgehoben ja vielleicht sogar übercompensirt würde.

Dies ist nun freilich für das Gesammtgebiet der überwiegenden Einstrahlung nicht der Fall, da jederzeit ein Ausströmen von Wärme nach der Winterhälfte hin stattfindet, dagegen macht sich dieser Umstand zur Zeit des höchsten Sonnenstandes in den Polargegenden in der allereinschneidensten Weise geltend.

Bekanntlich fliessen auch im Hochsommer dem Pole noch immer warme Ströme aus niedrigeren Breiten zu, während kalte Luft und kaltes Wasser von dort her abströmen, sofern nicht etwa föhnartige Erscheinungen an einzelnen Stellen Ausnahmen im Gefolge haben.

Es bleibt demnach der polwärts gerichtete Convectionsstrom auch während jener Jahreszeit bestehen, in welcher der Pol mehr Sonnenstrahlen erhält als irgend ein anderer Punkt der Erde bez. der Grenzfläche der Atmosphaere.

Denkt man sich nun irgend eine den Pol umschliessende Linie, über welche dieser Strom hinfliesst, als Trennungslinie zwischen einem polaren Theile und dem übrigen Einstrahlungsgebiete, das deshalb als aequatoriales bezeichnet werden mag, und bezeichnet man alle auf das erstere bezüglichen Grössen durch den Index $\mathfrak{p}$, so erhält man für die Intensität $J_{\mathfrak{p}}$ des Stromes die Gleichung

$$J_{\mathfrak{p}} = \frac{\bar{\mathfrak{q}}_{\mathfrak{p}} - \bar{\bar{\mathfrak{q}}}_{\mathfrak{p}} - \mathfrak{u}_{\mathfrak{p}}}{\tau}. \qquad (21)$$

Da nun der Strom nach dem Pole hinfliesst, so muss $J_{\mathfrak{p}}$ das nämliche Vorzeichen haben, welches sich ergäbe, wenn $\bar{\mathfrak{q}}_{\mathfrak{p}}$ und $\mathfrak{u}_{\mathfrak{p}}$ beide

gleich null wären, d. h. wenn innerhalb der Trennungslinie nur Ausstrahlung vorhanden wäre. $J_\mathfrak{p}$ muss demnach negativ sein.

Da aber um die Zeit des Sommersolstitiums jedenfalls

$$\bar{\mathfrak{q}}_\mathfrak{p} - \bar{\bar{\mathfrak{q}}}_\mathfrak{p} > 0$$

ist, so muss (22)

$$\mathfrak{u}_\mathfrak{p} > \bar{\mathfrak{q}}_\mathfrak{p} - \bar{\bar{\mathfrak{q}}}_\mathfrak{p}$$

sein.

Der Überschuss an Einstrahlung, wie er um diese Zeit in der Polarregion in so hohem Maasse vorhanden ist, reicht demnach noch immer nicht hin, um den Wärmebedarf zu decken, wie er zur Vermehrung der Energie d. h. zum Schmelzen des Eises und zur Verdampfung erforderlich ist.

Es wäre nicht schwer, aus diesen Sätzen noch weitere abzuleiten und so ihre Zahl zu vermehren.

Da es sich jedoch hier nur darum handelte, die allgemeinen Gesichtspunkte zu gewinnen, unter denen nun verschiedene Einzeluntersuchungen auszuführen sind, und da die bereits aufgestellten Sätze für diesen Zweck hinreichen, so mag es bei ihnen sein Bewenden haben.

Die angestellten allgemeinen Betrachtungen zeigen, dass es im Wesentlichen drei Punkte sind, welchen man bei den Untersuchungen über den Wärmehaushalt die Aufmerksamkeit zuzuwenden hat:

Erstens: Ein- und Ausstrahlung mit Einschluss der Reflexion.

Zweitens: Zu- und Abnahme der Energie an den einzelnen Theilen der Erdoberfläche und in der Atmosphaere.

Drittens: die Convection d. h. die Übertragung der Wärme durch Luft und Wasser.

Das erste dieser Capitel hat bekanntlich schon viele Bearbeiter gefunden und soll deshalb hier zunächst nicht zum Gegenstande neuer Untersuchungen gemacht werden.

Dagegen soll die Aufmerksamkeit den beiden anderen Capiteln zugewandt werden, die, wie mir scheint, keine so grossen Schwierigkeiten darbieten als das erstgenannte, aber trotzdem bisher nur wenig bearbeitet wurden.

Der Wärmeaustausch im Erdboden.

Der Erdboden nimmt während der warmen Tages- und Jahreszeit Wärme auf, die er während der kalten wieder abgiebt. Er spielt dementsprechend die Rolle eines Accumulators, der zu bestimmten Zeiten Energie aufspeichert, die zu anderen wieder verbraucht wird.

Dabei tritt die Energie hier in der einfachsten Form auf und bietet deshalb diese Untersuchung unter allen auf den Wärmeaustausch bezüglichen weitaus die geringsten Schwierigkeiten.

Enthält nämlich der Erdboden gar kein Wasser, was freilich nur bei Felsgestein und in der Wüste annäherungsweise der Fall sein wird, oder bleibt der Wassergehalt unverändert, während zugleich die Temperatur desselben niemals unter dem Gefrierpunkt sinkt, so ist die gesammte aufgespeicherte Energie nur in der Form thermometrisch messbarer Wärme vorhanden.

Ist er wasserhaltig, und wird der Gefrierpunkt in dem einen oder anderen Sinne überschritten, so werden die Verhältnisse etwas verwickelter, die hierauf bezüglichen Aufgaben bleiben jedoch immer noch viel einfacher als die meisten anderen aus dem hier behandelten Gebiete.

Überdies kommt dieser Umstand, wie später gezeigt werden soll, bei Bestimmung der innerhalb der Jahresperiode, d. h. abgesehen von dem täglichen Austausch, aufgenommenen und abgegebenen Wärmemengen, wenigstens in niedrigen und mittleren Breiten gar nicht in Betracht.

Für den hier verfolgten Zweck handelt es sich nun im Wesentlichen um Lösung der beiden nachstehenden Fragen:

1. Wie gross ist der Unterschied zwischen den innerhalb eines gegebenen Zeitraumes durch die Oberflächeneinheit aufgenommenen und abgegebenen Wärmemengen, d. h. wie gross ist der Zuwachs oder die Abnahme an Energie, welchen der unterhalb der Oberflächeneinheit liegende Erdboden innerhalb dieses Zeitraumes erfahren hat?

2. Wie gross ist der Unterschied zwischen dem Maximal- und Minimalwerth der innerhalb eines gegebenen Zeitraumes in dem betrachteten Stücke des Erdbodens vorhandenen Energie?

Die Beantwortung der ersten Frage giebt die während eines bestimmten Zeitraumes in dem Boden aufgespeicherte oder von dem vorhandenen Vorrath abgegebene Energie.

Durch Beantwortung der zweiten aber erhält man einen Maassstab für die Wirkung des Erdbodens als Wärmeregulator sofern man nur den untersuchten Zeitraum so wählt, dass er eine volle Periode des Wärmeaustausches, also einen ganzen Tag oder ein ganzes Jahr, umfasst.

Die Beantwortung dieser beiden Fragen ist, wie gleich gezeigt werden soll, ausserordentlich einfach, da sie nur die Kenntniss der Temperaturen in verschiedenen Tiefen und jene der Wärmecapacität der Volumeneinheit, die sogenannte Volumencapacität voraussetzt, während die Leitungsfähigkeit des Erdbodens sowie die Strahlungsverhältnisse der Oberfläche ganz aus dem Spiele bleiben.

Überdies genügt es zur Lösung der zweiten Frage, wenn man die Bodentemperaturen zu jenen Tages- oder Jahreszeiten kennt, zu welchen das Wärmegefälle in der obersten Bodenschicht gleich Null ist.

So leicht deshalb gerade diese Fragen zu beantworten wären, und so wichtig sie vom meteorologischen Standpunkte aus scheinen, so ist doch das Material, welches die fast überreichen Beobachtungen über Bodentemperaturen zur Beantwortung derselben bieten, ein äusserst dürftiges, da man nur in wenigen Fällen die Volumencapacität des betreffenden Erdbodens direct bestimmt hat, und somit die unentbehrlichste Constante fehlt.

Hier sollen nun die gestellten Fragen zunächst theoretisch beantwortet und dann erst versucht werden, inwieweit sich die gefundenen Formeln in Zahlen übersetzen lassen, auch soll der Einfachheit wegen zunächst angenommen werden, dass die Temperaturen entweder stets oberhalb des Gefrierpunktes bleiben oder dass der Boden ganz wasserfrei sei.

Dies vorausgesetzt, beantwortet sich die erste der beiden Fragen, d. i. Frage nach dem Energiezuwachs des Erdbodens innerhalb eines gegebenen Zeitraumes t_1, t_2, aus nachstehender Betrachtung:

Sei C die Wärmecapacität der Volumeneinheit, h die nach abwärts gerechnete Entfernung eines Punktes von der Erdoberfläche, θ_1 die Temperatur desselben zur Zeit t_1, θ_2 die entsprechende Grösse zur Zeit t_2 und denkt man sich unterhalb der Oberflächeneinheit ein Prisma aus dem Erdboden ausgeschnitten, so hat ein unendlich niedriges von horizontalen Ebenen begrenztes Stückchen dieses Prismas von der Höhe dh in dem betrachteten Zeitraum die Wärmemenge

$$C(\theta_2 - \theta_1)\, dh$$

aufgenommen.

Die Wärmemenge aber, welche das ganze Prisma bis zu der Tiefe H aufgenommen hat, d. i. die Änderung der Energie in dem betrachteten Prisma, ergiebt sich aus der Gleichung

$$\mathfrak{u}_2 - \mathfrak{u}_1 = \int_0^H C(\theta_2 - \theta_1)\, dh$$

oder wenn C constant ist

$$\mathfrak{u}_2 - \mathfrak{u}_1 = C\int_0^H (\theta_2 - \theta_1)\, dh. \qquad (23)$$

Hiebei sind θ_1 und θ_2 Functionen von h, die sich bei wachsenden Werthen von h sehr schnell der Gleichheit nähern, so dass man sofern es sich nicht um grosse Genauigkeit handelt schon für $H = 10\,m$

die Differenz $\theta_2 - \theta_1 = 0$ setzen darf, selbst wenn t_1 und t_2 sehr verschieden sind. Handelt es sich nun um kleine Zeiträume etwa um 24 Stunden so darf man schon bei $H = 1$ diese Grenze als erreicht ansehen, und $\theta_1 = \theta_2$ setzen.

Bringt man die Gleichung (23) in die Form

$$\mathfrak{u}_2 = C\int_0^H \theta_2 dh - C\int_0^H \theta_1 dh + \mathfrak{u}_1$$

und wählt man t_1 als Ausgangspunkt für die Zählung der Zeiten so dass $t_1 = 0$ ist, so kann man auch schreiben

$$\mathfrak{u}_2 = C\int_0^H \theta_2 dh + K$$

oder indem man den Index weglässt, kurzweg (24)

$$\mathfrak{u} = C\int_0^H \theta dh + K,$$

wo K eine Constante ist, deren Werth davon abhängt, was man als Nullpunkt der Energie betrachten will. Theoretisch wird es am richtigsten sein hierfür den absoluten Nullpunkt zu wählen, manchmal wird es sich jedoch als vortheilhaft erweisen, von dem Nullpunkte der gewöhnlichen Thermometerscala auszugehen. Freilich kann man alsdann in bestimmten Fällen auch negative Werthe der Energie erhalten, was jedoch keinen Anstoss erregen wird, sofern man sich nur über die Bedeutung derselben klar ist.

Die zuletzt aufgestellte Gleichung kann man übrigens auch in die Form bringen

$$\mathfrak{u} = CH \cdot \frac{1}{H}\int_0^H \theta dh + K$$
$$= CH\Theta + K,$$

wenn man

$$\frac{1}{H}\int_0^H \theta dh = \Theta \qquad (25)$$

setzt.

Dieser Werth Θ ist aber nichts anderes als die Mitteltemperatur eines aus dem Erdboden ausgeschnittenen Prismas von der Grundfläche 1, und der Höhe H, CH hingegen ist der sogenannte Wasserwerth dieses Prismas, wenn man sich des in der Calorimetrie gebräuchlichen Ausdruckes bedienen will.

Bezeichnet man nun wieder die den Zeiten t und t_2 entsprechenden Werthe von Θ durch Θ_1 und Θ_2 so erhält man:

$$u_2 - u_1 = CH(\Theta_2 - \Theta_1) \tag{26}$$

In Worten heisst dies:

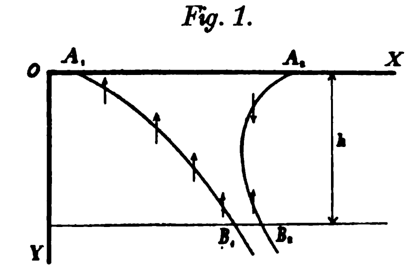
Die Änderung der Energie im Erdboden während eines bestimmten Zeitraumes, bezogen auf die Oberflächeneinheit, ist gleich der Änderung der Mitteltemperatur des Bodens von der Oberfläche bis zu der Tiefe, in welcher die Schwankungen unmerkbar werden, multiplicirt mit dem Wasserwerthe eines Prismas von der Grundfläche 1, das man sich bis zu dieser Tiefe aus dem Boden ausgeschnitten denkt.

Die in dem Boden aufgespeicherte Energie erreicht demnach ihre Extremwerthe gleichzeitig mit den Mittelwerthen der Bodentemperatur, wenn man bei Bestimmung der letzteren die Temperaturen bis zu jenen Tiefen berücksicht, in denen die Schwankungen verschwindend klein werden.

Die Gleichung (23) gestattet eine höchst einfache geometrische Versinnlichung.

Wählt man nämlich die Tiefen h als Ordinaten, wobei man naturgemässer Weise die nach abwärts gerichteten als positiv ansehen wird, die Temperaturen θ aber als Abscissen, so wird die Temperaturvertheilung im Erdboden zur Zeit t_1 und bis zu der Tiefe h (Fig. 1) dargestellt durch eine Curve A_1B_1.

Fig. 1.



Ist nun die Temperaturvertheilung zur Zeit t_2 eine andere geworden, und wird sie durch die Curve A_2B_2 versinnlicht, dann giebt das von den beiden Curven, sowie von der Abscissenaxe und einer ihr parallelen um h davon abstehenden Geraden begrenzte Flächenstück $A_1B_1B_2A_2$, das durch f bezeichnet werden mag, sofort ein Maass für die aufgenommene Wärmemenge, da

$$f = \int_0^h (\theta_2 - \theta_1)\, dh$$

ist.

Gleichzeitig giebt diese Art der Darstellung sofort Aufschluss darüber, in welchem Sinne die Wärmebewegung zu den betrachteten Zeiten in den verschiedenen Schichten des Erdbodens vor sich geht, da die Linien durch ihren Verlauf unmittelbar erkennen lassen, ob die Temperaturen nach der Tiefe hin zu- oder abnehmen.

In der Figur ist die Richtung des Wärmestromes durch Pfeile angedeutet.

Wegen der grossen Vortheile, welche die Betrachtung dieser Curven gewährt, will ich ihnen einen besonderen Namen beilegen, und zwar will ich sie »Tautochronen« nennen, da jede dieser Curven die Temperaturen darstellt, wie sie zu der nämlichen Zeit in den verschiedenen Tiefen herrschen.

Es mag nebenbei bemerkt werden, dass man sich von diesen Curven ein ausserordentlich anschauliches, man kann sagen, handgreifliches Bild machen kann.

Nimmt man nämlich an, man habe in den verschiedenen Tiefen ganz genau gleiche Thermometer, d. h. solche, bei denen der Grad genau die nämliche Länge hat, und denkt man sich diese horizontal und parallel in dem Boden eingebettet, in der Art, dass alle Nullpunkte senkrecht über einander liegen, dann ist eine die Endpunkte aller Quecksilbersäulen verbindende Curve die Tautochrone des betreffenden Augenblicks.

Da die Phase der innerhalb der täglichen und jährlichen Periode in jeder Schicht vor sich gehenden Oscillation von Schicht zu Schicht wechselt, so schneiden sich die Curven A_1B_1 und A_2B_2 in bestimmten Tiefen und zwar allgemein gesprochen unendlich oft; da sie sich jedoch mit zunehmender Tiefe fortgesetzt nähern und schon in sehr mässigen Tiefen beinahe zusammenfallen, so wird man nicht leicht mehr als zwei solcher Durchschneidungen zu beachten haben.

Natürlich sind die Flächenstücke zu beiden Seiten solcher Schnittpunkte bei Berechnung der gesammten Wärmeaufnahme oder Wärmeabgabe mit verschiedenen Vorzeichen zu versehen, wie in Fig. 2 durch Einschreiben dieser Zeichen angedeutet ist.

Ganz besonders werthvoll aber wird die Betrachtung dieser Curven dadurch, dass sie sofort erkennen lassen, wann die unterhalb einer bestimmten Horizontalebene im Erdboden enthaltene Wärmemenge einen Maximal- oder Minimalwerth annimmt.

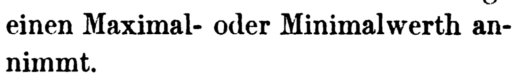
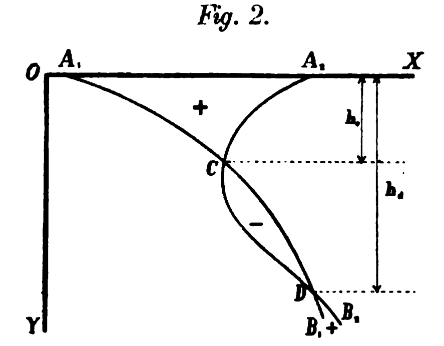


Fig. 2.



Dies ist natürlich nur dann der Fall, wenn durch die betreffende Ebene weder in dem einen noch in dem anderen Sinne Wärme hindurchgeht, d. h., wenn das Temperaturgefälle in derselben gleich null, oder wenn

$$\frac{d\theta}{dh} = 0 \text{ ist.}$$

An solchen Stellen ist demnach die Tangente der zur Versinnlichung benutzten Temperaturcurve eine Verticale.

Kennt man dementsprechend nur die mittleren Tagestemperaturen für die obersten Bodenschichten, so findet man unmittelbar die zwei Tage des Jahres, an denen die im Boden enthaltenen Wärmemengen ihr Maximum oder Minimum erreichen, indem man eben jene Tage sucht, an denen die oben aufgestellte Bedingung erfüllt ist, bez. die Temperaturcurve auf der Erdoberfläche senkrecht steht.

Ist dann auch noch für diese Tage die Temperaturvertheilung in den darunter liegenden Schichten bekannt, so giebt die Fläche zwischen den diesen beiden Tagen entsprechenden Tautochronen unmittelbar ein Maass für den Unterschied zwischen der grössten und der kleinsten innerhalb der Jahresperiode im Boden enthaltenen Wärmemenge natürlich immer unter dem Vorbehalte, dass die Volumencapacität des Bodens bekannt sei.

Dieser Unterschied ist aber die Wärmemenge, welche innerhalb eines Jahres durch die Erdoberfläche hindurch zum Austausch kommt, natürlich abgesehen von den Wärmemengen, die innerhalb der täglichen Periode ausgetauscht werden und von denen hier nur der nach Ablauf jedes Tages verbleibende Rest in Rechnung zu ziehen ist.

»Die eben angestellte Betrachtung hat zu dem überraschenden »Ergebniss geführt, dass es zur Bestimmung des jährlichen Wärme- »austausches genügt, wenn man die Temperaturvertheilung im Erd- »boden zu jenen Zeiten des Jahres kennt, zu welchen die Wärme- »aufnahme in Abgabe übergeht und umgekehrt.«

Diese Zeitpunkte scheinen in mittleren Breiten annäherungsweise mit den Tag- und Nachtgleichen zusammen zu fallen.

Selbstverständlich lässt sich der Wärmeaustausch innerhalb der Tagesperiode in ganz ähnlicher Weise ermitteln.

Man erfährt nämlich den Wärmeaustausch innerhalb der täglichen Periode, indem man von den Tautochronen für einzelne Stunden wiederum jene beiden aussucht, welche auf der Erdoberfläche senkrecht stehen, und dann den von beiden eingeschlossenen Flächenraum bestimmt bez. das entsprechende Integral bildet.

Eine Bestimmung der Zeitpunkte, zu welchen dies eintritt, d. h., der Tagesstunden zu welchen die Energie im Erdboden ihren Maximal- und Minimalwerth erreicht, ist natürlich nur dort möglich, wo für die obersten Schichten des Erdbodens stündliche Beobachtungen oder wenigstens solche für ziemlich kurze Intervalle vorliegen.

Allgemein lässt sich einstweilen nur angeben, dass das Umspringen von Wärmeaufnahme in Wärmeabgabe einige Zeit nach Sonnenaufgang und ziemlich lang vor Sonnenuntergang eintritt. In Pawlowsk[1] erfolgt dies zu den nachstehenden Tagesstunden: im De-

[1] Leyst, Bodentemperaturen. Wild. Rep. Bd. XIII. Nr. 7. 1890.



cember um 11ª und kurz vor 1ᵖ, im Januar nach 11ª und vor 2ᵖ, im Juni dagegen nach 5ª und etwa um $5\frac{1}{2}$ᵖ, im Juli um 5ª und vor 6ᵖ, wie daraus hervorgeht, dass um diese Zeiten die Differenz zwischen den Temperaturen in 0ᵐ01 und 0ᵐ02 Tiefe das Vorzeichen wechselt.

In Nukuss[1] fällt dieses Umspringen im Januar ungefähr auf 8ª und $4\frac{1}{2}$ᵖ, im Juli aber auf 6ª und 6ᵖ.

Leider werden diese Zeitpunkte der Tagesperiode kaum jemals sehr genau bestimmbar werden, da sich gerade in den obersten Bodenschichten die meisten Störungen geltend machen.

Noch ungünstiger aber gestaltet sich die Bestimmung der innerhalb der täglichen Periode zum Austausche kommenden Wärmemengen, da die Volumencapacität des Erdbodens gerade in diesen Schichten wegen des wechselnden Wassergehaltes fortgesetzten Schwankungen unterworfen ist.

Bei Bestimmung des jährlichen Austausches wird man deshalb gut thun, die alleroberstenSchichten zunächst ganz aus dem Spiele zu lassen, und sich auf Ermittelung der Wärmemengen zu beschränken, welche durch eine etwas unterhalb der Erdoberfläche z. B. in 0ᵐ5 Tiefe verlaufende Ebene ausgetauscht werden, den hiedurch begangenen Fehler aber durch einen Zuschlag zu verbessern, der jedoch seiner Natur nach immer weniger Vertrauen verdienen wird als die übrigen Zahlen.

Alle bisher angestellten Betrachtungen ruhten auf der Voraussetzung, dass man es entweder mit einem vollkommen wasserfreien Boden zu thun habe oder dass die Temperaturen θ_1 und θ_2 das gleiche Vorzeichen haben.

Bei Ermittelung des jährlichen Austausches ist die letztere Bedingung stets erfüllt, so lange man die Untersuchung auf Gegenden beschränkt, in denen der Boden zur Zeit der Tag- und Nachtgleichen frostfrei ist.

Will man von den eben erwähnten Einschränkungen absehen und auch solche Fälle in Betracht ziehen, in denen $\theta_1 < 0$ und $\theta_2 > 0$, und überdies der Boden wasserhaltig ist, so erhält man die entsprechenden Formeln aus der nachstehenden Überlegung:

Sei c die Volumencapacität des vollkommen trockenen, porösen Bodens, x der Wassergehalt der Volumeneinheit ausgedrückt in Bruchtheilen der Masseneinheit so erhält man für die Volumencapacität des durchfeuchteten Bodens C den Werth:

$$C = c + x, \text{ für } \theta > 0$$

---

[1] H. Wild., Über d. Bodentemp. in St. Petersburg u. Nukuss. Wild. Rep. VI. Nr. 4. 1878.

für jene des gefrorenen Bodens aber

$$C = c + 0.5x, \text{ für } \theta < 0.$$

Ausserdem bedarf es zum Aufthauen der Volumeneinheit des gefrorenen Bodens von 0° einer Wärmemenge von $80x$ Calorien.

Nimmt man nun an, der Boden sei bei dem betrachteten Anfangszustande d. h. zur Zeit t_1 bis zu der Tiefe H_1 gefroren und es sei dementsprechend $\theta_1 < 0$ für $h < H_1$ und $\theta_1 > 0$ für $h > H_1$, während zur Zeit t_2 der Boden vollkommen eisfrei, also $\theta_2 > 0$ sei, so tritt an die Stelle der Gleichung (23) die nachstehende etwas verwickeltere:

$$\mathfrak{u}_2 - \mathfrak{u}_1 = -\int_0^{H_1}\left(c + \frac{x}{2}\right)\theta_1 dh + 80xH_1 + \int_0^{H_1}(c + x)\theta_2 dh + \int_{H_1}^{H}(c + x)(\theta_2 - \theta_1)dh$$

$$= c\int_0^{H_1}(\theta_2 - \theta_1)\, dh + x\int_0^{H_1}\left((\theta_2 - \frac{\theta_1}{2}\right)dh + (c + x)\int_{H_1}^{H}(\theta_2 - \theta_1)\, dh + 80xH_1, \quad (27)$$

wobei man jedoch stets darauf zu achten hat, dass θ_2 immer positiv ist, während θ_1 in die beiden ersten Integrale mit dem negativen Vorzeichen einzuführen ist.

Man kann natürlich auch diese Formel wieder geometrisch versinnlichen, da jedoch die dabei erhaltene Darstellung bei weitem nicht so einfach und durchsichtig wird als oben, wo die in Betracht kommenden Temperaturen entweder sämmtlich über oder sämmtlich unter dem Gefrierpunkt lagen, so soll hier von einer Wiedergabe dieser Darstellung abgesehen werden.

Aus diesen Darlegungen sieht man, wie ausserordentlich leicht es ist, die durch die Erdoberfläche ausgetauschten Wärmemengen zu bestimmen, sofern man nur den Gang der Temperatur in verschiedenen Tiefen kennt, sowie die Volumencapacität des Bodens, bei Temperaturen unter 0° auch noch den Wassergehalt.

Umsomehr ist es zu bedauern, dass die Zahl jener Beobachtungsreihen über Erdbodentemperaturen, für welche die Volumencapacitäten des betreffenden Bodens aus directen Versuchen bekannt sind, nur so ausserordentlich geringfügig ist.[1]

---

[1] Ich habe solche für die Bodenart auf welche sich die Temperaturmessungen beziehen, bisher nur in der Abhandl. von Lord Kelvin (William Thomson) On the reduction of underground temperature. Edinbgh. Trans. Vol. XXII. Pt. II p. 405—427. 1860 finden können, in welcher die von Forbes angestellten Bestimmungen discutirt sind. Die dabei angegebenen Werthe sind: Trapp-Felsen von Calton Hill 0.5283, Sand des Beobachtungsgartens 0.3006, Sandstein vou Craigleith 0.4623.



In einer später zu gebenden Mittheilung will ich versuchen, wie weit sich die vorhandenen Beobachtungen verwerthen lassen um daraus den jährlichen, vielleicht auch in einzelnen Fällen den täglichen Wärmeaustausch im Erdboden für verschiedene Orte und unter möglichst verschiedenen klimatischen Bedingungen ziffernmässig zu ermitteln.

Hier will ich mich darauf beschränken einstweilen beispielsweise die Tautochronen für München und für Nukuss mitzutheilen.

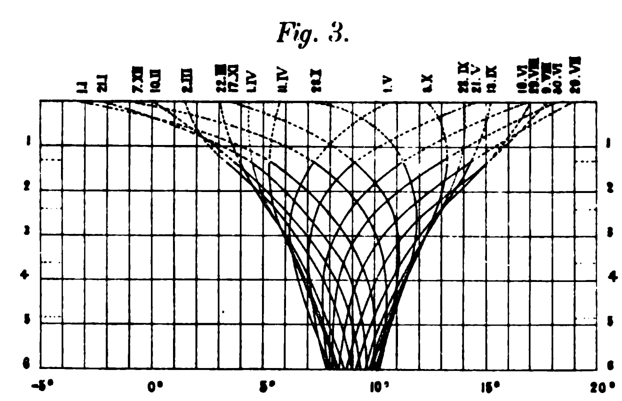
Für München hat Hr. Singer[1] aus den fünfundzwanzig Jahre umfassenden Beobachtungen v. Lamont's zehntägige Mittelwerthe abgeleitet, und eignet sich diese Reihe deshalb ganz besonders zur Ermittelung der Zeitpunkte, zu denen der Wärmegehalt des Bodens ein Maximum und ein Minimum wird, und damit zur Bestimmung des jährlichen Wärmeaustausches.

Leider fehlen jedoch bei dieser Reihe Beobachtungen aus geringen Tiefen, so dass für die oberste $1^{m}29$ mächtige Schicht die Werthe extrapolirt werden mussten.

Diese Extrapolation habe ich auf graphischem Wege unter Benutzung der Lufttemperaturen freilich nur in sehr roher Weise vorgenommen; da jedoch wie sich gleich bei den Beobachtungen von Nukuss zeigen wird, die Temperaturen der obersten Schichten bedeutenden Störungen ausgesetzt sind, so schien es nicht angezeigt, viel Zeit und Mühe auf die Gewinnung eines Resultates aufzuwenden, das schliesslich doch nicht die Bürgschaft grösserer Genauigkeit in sich trüge.

Um diese Unsicherheit jedoch gleich in der Figur erkennen zu lassen, sind die ergänzten Theile der Curven gestrichelt worden.

Fig. 3.



Übrigens sind die Tautochronen nur für Intervalle von je 20 Tagen in die Figur (Fig. 3) eingetragen, obwohl man in der Abhandlung des Hrn. Singer die Angaben von 10 zu 10 Tagen findet, da sonst die Figur zu stark mit Linien überladen worden wäre.

Nur die Curven für den 1. April und für den 28. September glaubte ich noch aufnehmen zu müssen obwohl sie bei der Benutzung

[1] Lang u. Erk, Beobachtungen für 1889. Anhang, S. 10.

der mit dem 1. Januar beginnenden 20tägigen Intervalle unberücksichtigt hätten bleiben sollen, da eben diese beiden Tage es sind, welche unter den in der Singer'schen Tabelle enthaltenen den Zeitpunkten des minimalen und maximalen Wärmegehaltes des Erdbodens am nächsten zu kommen scheinen.

Es ist übrigens sehr wohl denkbar, dass am 21. März und 22. September diese Bedingung noch genauer erfüllt ist, ich wollte mich jedoch absichtlich an das Material, wie es gerade vorliegt, halten, ohne irgend weiter rechnerische oder graphische Operationen vorzunehmen, um nicht den Schein einer grösseren Genauigkeit zu erwecken, als ich sie wirklich verbürgen kann.

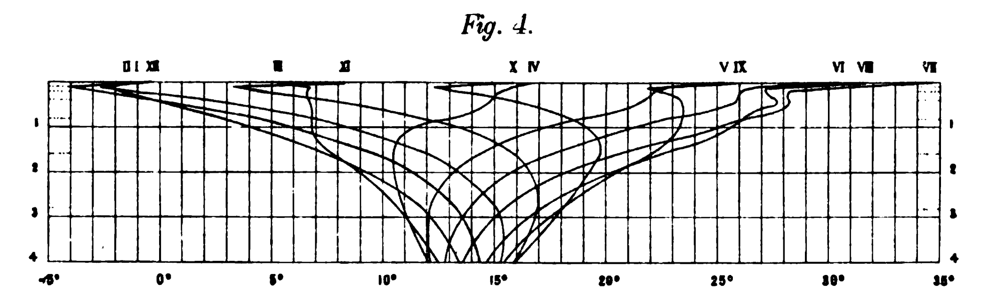
Merkwürdig ist gerade bei dieser ungekünstelten Benutzung der Zahlen die grosse Symmetrie, welche die beiden in der Figur durch das Aneinanderdrängen der Linien leicht kenntlichen Curven für die genannten Zeitpunkte zeigen.

Eine besondere Erläuterung der Figur ist wohl kaum nöthig, da die Temperaturgrade unterhalb derselben, die Tiefen in Metern aber, zu beiden Seiten eingetragen sind. Die kurzen gestrichelten Linien an den Seiten geben die Tiefen, in denen sich die Thermometer befanden, die Durchschnitte der verlängert gedachten Graden mit den Curven sind demnach die aus den Beobachtungen abgeleiteten Punkte derselben.

Der Zeitpunkt, auf welchen sich jede einzelne Curve bezieht, ist durch Beischreiben des Datums in arabischen und römischen Ziffern markirt.

Als Gegenstück zu den Münchener Curven zeigt Fig. 4 die Tautochronen von Nukuss.

Fig. 4.



Sie bieten insofern besonderes Interesse, als diese Station, am Amu Darja gelegen, einem Gebiete ausserordentlich starker Ein- und Ausstrahlung und sehr geringer Niederschlagsmenge angehört.

Überdies ist die Beobachtungsreihe eine der wenigen, welche das nöthige Material für die Bestimmung des Ganges der Temperatur in den allerobersten Schichten enthält.

Freilich sind die Temperaturen dieser Schichten nur aus einjährigen Beobachtungen abgeleitet, während die Zahlen für die grösseren Tiefen dreijährige Mittel sind.

Dies macht sich auch in der Figur, die ohne alle weitere Intrapolation oder Abrundung einfach nach den von Hrn. Wild[1] mitgetheilten Zahlen construirt ist, auffallend geltend, indem die Curven in den obersten Theilen die grössten Unregelmässigkeiten zeigen.

Dies ist auch leicht erklärlich, da bei den vielen Störungen, mit denen man dicht unter der Erdoberfläche zu rechnen hat, erst nach vieljährigen in kurzen Intervallen angestellten Beobachtungen einigermaassen sichere Mittelwerthe zu erwarten sind.

Da für Nukuss nur monatliche Mittelwerthe vorliegen, so müsste man es als einen reinen Zufall bezeichnen, wenn unter den nach diesen Werthen construirten Tautochronen sich solche befänden, die auf der Erdoberfläche genau senkrecht stünden und demnach den Extremwerthen der im Boden aufgespeicherten Energie entsprächen. Es würde dies ja voraussetzen, dass die Zeiten, zu denen diese Extreme eintreten, ziemlich nahe in die Mitte zweier Monate fielen.

Lässt man jedoch die Werthe für die alleroberşten Schichten als zu unsicher unberücksichtigt und fasst man die Curven erst von $0^m.4$ an in's Auge, so findet man auch hier als Monate des geringsten und des grössten Wärmevorraths im Boden den März und den September. Dabei hat es jedoch den Anschein, als ob die Septembercurve nicht mehr dem vollen Maximum entspräche, während anderseits im August dieses Maximum noch nicht erreicht ist.

Dies scheint darauf hinzudeuten, dass in Nukuss die Wärmeaufnahme schon vor dem Herbstaequinoctium ihr Ende erreicht und in Abnahme übergeht, wenn man anders berechtigt ist, aus Mitteln, die nur so wenige Jahre umfassen, derartige Schlüsse zu ziehen.

Berechnet man nun auf Grundlage dieser Betrachtungen thatsächlich den jährlichen Wärmeaustausch für München und Nukuss, indem man im ersteren Falle die Bodentemperaturen vom 1. April und vom 28. September, im zweiten die Monatsmittel dieser Temperaturen für März und September zu Grunde legt, so findet man als Maximalwerth von $u_2 - u_1$ annäherungsweise

$$\text{für München } 36\, C_m,$$
$$\text{für Nukuss } 48\, C_n,$$

wenn man unter C_m und C_n die Wärmemengen versteht, welche in München bez. in Nukuss erforderlich sind um die Volumeneinheit des betreffenden Erdbodens um 1° zu erwärmen.

---

[1] A. a. O. S. 45 u. 46.

Leider lässt sich über diese beiden Grössen gar nichts anderes sagen, als dass sie auf das Cubikmeter bezogen, kaum kleiner als 300 und nicht wohl grösser als 600 sein dürften.[1]

Übrigens sind auch die Zahlen 36 und 48, wie sie eben für München und Nukuss angegeben wurden, noch mit grosser Unsicherheit behaftet, da die Angaben in München erst in $1^{m}.29$ Tiefe beginnen, während sie in Nukuss bereits bei 4^{m} endigen, so dass in dem einen Falle nach oben, in dem anderen nach unten extrapolirt werden musste. Freilich war das letztere, wenn auch in geringerem Maasse bei der Münchener Reihe ebenfalls nothwendig.

Als Werthe des »täglichen Austausches« erhält man in Nukuss, natürlich wiederum nur in roher Annäherung, 0.5 C_n für den Januar und 1.5 C_n im Juli.

Immerhin genügen diese Zahlen, um die Rolle, welche der feste Erdboden als Wärmereservoir bez. als Temperaturregulator spielt, wenigstens der Grössenordnung nach zu bestimmen.

Setzt man nämlich, um eine runde Zahl zu erhalten, kurzweg $C_n \doteq C_m = 500$, so würden die innerhalb der Jahresperiode ausgetauschten Wärmemengen genügen, um in München eine Wasserschicht von 30^{mm} und in Nukuss eine solche von 40^{mm} Höhe zur Verdunstung zu bringen.

Verglichen mit der jährlichen Niederschlagshöhe, die in München rund 800^{mm} beträgt, in Nukuss aber nur 85^{mm}, ergiebt sich demnach das Resultat, dass die innerhalb der warmen Jahreszeit im Erdboden aufgenommene und in der kalten wieder abgegebene Wärmemenge in München kaum $^1/_{26}$ der jährlich fallenden Niederschlagsmenge wieder zur Verdunstung bringen könnte und selbst in Nukuss, das dem regenärmsten Gebiete des ganzen europäisch-asiatischen Continents angehört, noch nicht die Hälfte.

Dagegen sind die innerhalb der Tagesperiode in Nukuss zum Austausch kommenden Wärmemengen jedenfalls erheblich grösser als sie zur Verdunstung der mittleren täglichen Regenmenge daselbst erforderlich wären.

Hiebei darf freilich nicht vergessen werden, dass die zur Verdunstung verbrauchten Wärmemengen theilweise schon in den Temperaturen der obersten Schichten zur Geltung kommen, so dass die im Boden ausgetauschten Wärmemengen in Folge dieses Umstandes schon etwas kleiner erscheinen müssen, als sie wirklich sind.

---

[1] S. v. Liebenberg, Über den gegenwärtigen Stand der Bodenphysik. Wollny, Forschungen Bd. I S. 3 ff. 1878. Ferner C. Lang, Wärmecapacität der Bodenconstituanten. Ebenda S. 109 ff. Vergl. auch A. Schmidt, Schriften d. physik.-ökon. Ges. zu Königsberg i. Pr. XXXII S. 123.

Die in dem zweiten Abschnitt dieser Abhandlung durchgeführten Untersuchungen haben zu den nachstehenden Ergebnissen geführt:

»Die in dem festen Erdboden zum Austausch kommenden Wärme-»mengen sind im Allgemeinen klein gegen diejenigen, welche zur »Verdunstung der Niederschläge erforderlich sind.

»Zur Bestimmung der innerhalb der Jahresperiode im Erdboden »ausgetauschten Wärmemengen genügt in mittleren Breiten die Kenntniss »der Bodentemperaturen im Frühjahr und Herbst, im Verein mit der »Kenntniss der Wärmecapacität der Volumeneinheit des betreffenden »Bodens.«

Hiebei sind jedoch die nachstehenden Punkte zu berücksichtigen:

Die Bodentemperaturen sind wenigstens in den genannten Jahreszeiten, mindestens für Dekaden, noch besser für Pentaden, zu ermitteln.

Die Beobachtungen sollten in 5^{cm} unter der Erdoberfläche beginnen und sich mindestens auf 6^{m} Tiefe erstrecken.

Innerhalb der obersten 1^{m} mächtigen Schicht ist die Temperatur mindestens an drei Stellen zu ermitteln und zwar so, dass die Entfernung der aufeinanderfolgenden Thermometer mit der Annäherung an die Erdoberfläche immer abnimmt.

»Zur Bestimmung des täglichen Wärmeaustausches sind wenigstens »in den Stunden nach Sonnenaufgang und vor Sonnenuntergang »stündliche Beobachtungen jener Thermometer nothwendig, auf welche »die tägliche Periode ihren Einfluss äussert.«

Noch wünschenswerther wären Registrirungen aus diesen Schichten, doch gelangen die letzteren erst dann zu ihrer vollen Bedeutung, wenn es sich ermöglichen lässt, zugleich, sei es auch nur in grösseren Intervallen, fortlaufende Bestimmungen der Wärmecapacität der Volumeneinheit in diesen Schichten anzustellen, bez. sich über den Wassergehalt derselben zu unterrichten.

Überhaupt erhalten alle Messungen von Bodentemperaturen erst dann ihren wahren Werth, wenn zugleich die Wärmecapacität der Volumeneinheit des betreffenden Bodens, und zwar bei mittlerer Durchfeuchtung, direct bestimmt wird.

Es wäre ausserordentlich wünschenswerth, wenn diese Bestimmungen für alle Orte, von denen bereits Bodentemperaturen vorliegen, noch nachträglich ausgeführt würden.

Ausgegeben am 12. Januar 1893.



1892.
LV.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

---

22. December. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Mommsen.

Hr. Curtius las: Die Deichbauten der Minyer.
Die Mittheilung folgt umstehend.



Die Deichbauten der Minyer.

Von E. Curtius.

Mit einer Karte der Kopaïs von Dr. J. A. Kaupert (Taf. VIII).

Es ist eine merkwürdige Thatsache in der Geschichte unserer Alterthumsstudien, dass ein einzelner Stamm der hellenischen Vorzeit, welcher bis dahin keine besondere Beachtung erweckt hatte, gleichzeitig von zwei hervorragenden Forschern zum Gegenstande eigener Schriften gemacht wurde. Im Jahre 1820 trug Buttmann der Akademie der Wissenschaften seine Abhandlung über die Minyer vor und in demselben Jahre veröffentlichte K. O. Müller sein Buch über Orchomenos. Beide Gelehrten schrieben vollkommen unabhängig von einander und kamen zu sehr verschiedenen Ergebnissen. Buttmann betrachtet die Minyer als einen mythischen Stamm der Legende, welchem nicht mehr geschichtlicher Inhalt zu Grunde liege als den Lapithen und Kentauren; Müller erkannte in den böotischen Königssagen einen festen Kern von Geschichte und stützte sich dabei auf die Denkmäler, welche damals zu Tage getreten waren, namentlich auf den durch Lord Elgin aufgegrabenen Kuppelbau des Minyas. In ein neues Stadium trat die von den beiden Gelehrten angeregte Untersuchung, als Hr. von Prokesch den mit Inschriften bedeckten Kalkfelsen bei Hag. Stephanos in Santorin entdeckte und Böckh 1836 die akademische Abhandlung über die theräischen Inschriften vorlegte. Der Meister verstand es, aus den eingekritzelten Namenreihen historische Schlüsse von grosser Tragweite zu ziehen und in Ortsnamen wie in Gottesdiensten die weitverbreitete Wirksamkeit der Minyer nachzuweisen. 1840 besuchte Müller selbst die Denkmäler der Stadt, über deren Geschichte er sein erstes Buch geschrieben hatte, und wenig Jahre später folgte seinen Spuren Ulrichs, der erste Gelehrte, der mit voller Musse die Landschaften Mittelgriechenlands durchforschte. In seinen »Reisen und Forschungen« (1840) wurde von dem wichtigsten Schauplatz minyscher Vorzeit zuerst ein zusammenhängendes und anschauliches Bild gegeben. Die Denkmälerkunde machte seitdem keinen Fortschritt; ja die wichtigsten der von Lord Elgin entdeckten

Techniker sind jetzt die wichtigsten Urkunden zur Geschichte der alten Minyer.

[1] In den »Mittheilungen der Geographischen Gesellschaft«, Wien 1892, Nr. 7—8 ist unter dem Titel »Sumpf- und Seebildungen in Griechenland« von FRANZ KRAUS über die technischen Arbeiten der Franzosen gehandelt.

Das grosse Werk war ein dreifaches. Zuerst galt es die Wassermasse des Kephisos und des Melas, welche ihrer Nähe wegen auseinander zu halten unmöglich war, durch die tiefste Senkung des Thalbodens am Nordrande hindurch zu führen. Das ist der sogenannte Canal de la rive gauche. Hier war die grösste Wassermasse zu bewältigen. Der Kephisos strömt, wenn der Winterschnee am Parnassos schmilzt, mit steigender Fluth in den eingeschlossenen Bergkessel, der wesentlich durch ihn zum Seeboden wird; daher auch seit ältester Zeit der kephisische See genannt. Der Melas (Schwarzbach), am nordwestlichen Seerande, nördlich von Orchomenos, aus reichen Quellen gebildet, ist ein träge fliessendes Wasser, welches das Jahr hindurch mit gleicher Fülle den Moorboden durchzieht. Beide Gewässer werden durch fächerartig sich ausbreitende Deiche aufgefangen, in kanalisirtem Bette am Nordrande des Seethals entlang geführt, dessen linkes Ufer durch das natürliche Steilufer gebildet wurde, das rechte aber durch einen starken Deich. Er geht hinter der Insel Stroviki vorbei, wendet sich bei dem alten Kopai (Topólia) vom Ufer ab und schneidet, von hier ab an beiden Seiten eingedämmt, die östliche Bucht in der Richtung auf die geräumigsten aller Abzugshöhlen, im Ostwinkel der langgestreckten Bucht. So ist das Flusswasser, das oberhalb des Sees seiner natürlichen Strömung überlassen werden konnte, südlich von Orchomenos ein erst einseitiger, dann doppelseitiger Kanal geworden, dessen ursprüngliche Tiefe sich aus der Masse des zu den Deichen benutzten Materials abschätzen lässt. Die untere Breite der Deiche wird auf 40 — 50^{m} berechnet, die erhaltene Höhe auf 1^{m}50.

Die zweite Leitung (canal central) hat ihren Anfang bei dem Dorf Rakhi. Auch ihre Dämme erweitern sich fächerförmig nach der Landseite, um das Wasser wie in einen Trichter zu fassen. Sie war bestimmt, die Gewässer vom Helikon aufzunehmen, namentlich die Herkyna von Lebadeia, und zugleich die unterirdischen Quellen, welche in der Südwestecke des Seethals auftauchen. Sie geht durch die Mitte des Seebeckens; das Kanalbett ist verschüttet, die Dämme sind sichtbar geblieben, bei denen nach den Ergebnissen der Techniker auf einen Meter Länge 100^{cbm} Erde verwendet worden sind. In der Mitte des Beckens werden die Spuren des eingedeichten Kanals unkenntlicher; sie verlieren sich in undurchdringlichem Dickicht von Schilf und Buschwerk, das den Seeboden überwuchert.

Die dritte Leitung (canal de la rive droite) ist von ihrem Anfang bei Marmura — 2^{km} vom Sumpfrande — deutlich zu verfolgen. Sie hatte die kleinen Zuflüsse des Südufers, die von Koroneia (Phalaros, Koralios), den Lophis von Haliartos und das Quellwasser der Tilphusa

aufzunehmen. Sie zieht sich in geringer Entfernung um die Abhänge des Sphinxberges herum und fliesst dann, am Rande des Ostufers mit dem Central-Kanale vereinigt, der Bucht von Topolia zu. Kopai gegenüber bei der Felsinsel Gla, gehen alle drei Kanäle zusammen den grossen Katabothren zu. Dort, wo die Kanäle sich einst verbanden, waren die Arbeiten mit ganz besonderer, wie die Techniker urtheilen, übertriebener Solidität ausgeführt. Die mächtigen Deiche, die sich nach aussen mit flacher Böschung abdachen, sind nach innen, wo der Wasserschwall andrängte, mit Polygonmauern unterstützt, deren zum Theil wohlerhaltene Stücke unverkennbar dem ältesten Baustil von Tiryns und Mykenai gleichen.

Die Katabothren, die für Sage und Geschichte so wichtige Naturform des hellenischen Bodens, sind von Forchhammer in seinen Hellenika zuerst in den Kreis unserer Alterthumsstudien gezogen worden. Neuerdings haben sich die französischen Geologen mehrfach mit denselben beschäftigt und auch die der Kopaïs sind von Hrn. Sauvage[1] untersucht worden; es liegen uns aber bis jetzt noch keine ausführlicheren Mittheilungen vor.

So bleiben wir einstweilen noch ohne nähere Einsicht in Betreff der unterirdischen Verbindungen der Kopaïs mit dem Meere sowie mit den östlich gelegenen Seethälern, dem hylischen und dem See Paralimni, welche beide nach alten Beobachtungen mit der Kopaïs steigen und sinken. Zu den schon jetzt vorliegenden Thatsachen gehört der Nachweis, dass in der Richtung auf das Kephalári bei Larymna ein künstlicher Tunnel durch den Höhenrücken geht, welcher aber nur zwei Kilometer weit ausgeführt worden ist. Zum Bau dieses Tunnels haben, wie die Untersuchungen des Hrn. Sauvage zeigen, die sechzehn Schachte gedient, welche in gewundener Linie der Thalsohle folgen. Der tiefste derselben geht 35^{m} auf den unterirdischen Gang hinunter.

Andere unvollendete Versuche künstlicher Ableitung sind auch an anderen Stellen gefunden, und zwar in Form oberirdischer Kanäle, so am Hügel von Karditza bei Moriki und am Meeresrande beim alten Anthedon; die betreffenden Punkte sind auf der Karte bezeichnet.

Auch in Beziehung auf die Werke im Innern des Seethals enthalten wir uns billig eines näheren Eingehens auf die Technik der Anlagen, da die gegebenen Berichte nur vorläufiger Art sind und genaue Aufnahmen noch fehlen. Das Ganze liegt aber schon jetzt mit erfreulicher Klarheit vor Augen und wir sehen, wie die Alten nach langem Ringen mit den schwierigsten Naturverhältnissen end-

---

[1] Observations sur la géologie d'une partie de la Grèce continentale et de l'île d'Eubée. (Annales des Mines, IVe Série, Tome X, p. 101.)

lich dahin gelangt sind, ein Werk herzustellen, welches erprobte Wassertechniker unserer Tage als eine unübertreffliche Leistung in seiner Gesammtanlage sowohl wie in der Ausführung des Einzelnen mit Bewunderung anerkannt haben.

Die ganze Anlage ist auch dem Laien eine durchaus verständliche, denn ihre Genialität beruht wesentlich darauf, dass ein schwieriges Problem der Landescultur auf die einfachste Weise endgültig erledigt worden ist. Es galt eine Bodenfläche von 239^{qkm} (= 4.365 geogr. Quadratmeilen) dem menschlichen Anbau zu sichern; die regellosen Wasserläufe und stockenden Quellen mussten in geordneten Fluss gebracht werden, um den durch die Fülle des Wassers veranlassten Unsegen in Segen zu verwandeln. Zu dem Zwecke hat man dem Kephisos, dem von Natur zur Beherrschung des Thalgebietes berufenen Strome, seine Hegemonie zurückgegeben, und die abtrünnigen Bäche von SW. und S., welche sein Bett nicht erreichen konnten, wieder mit ihm vereinigt, so dass dort, wo das runde Seebecken selbst in Form eines langgestreckten Flussthals nach Osten ausläuft, der Kephisos mit gesammelter Wasserkraft in gerader Linie den grossen Katabothren zuströmt, um am jenseitigen Fusse der einschliessenden Felsberge in das Meer von Euboia zu münden.

Am Rande der Bucht finden sich neun Abzugshöhlen; der Abfluss aber ist wesentlich ein zwiefacher. Im äussersten Ostwinkel öffnet sich die »grosse Katabothra«, welche einen Theil des Gewässers gerade nach Osten in die Meeresbucht von Skroponéri führt; nördlich liegen die Zwillingsgrotten der Bineia, deren unterirdischer Gang sich nordwärts bei Anchoe öffnet, und hier taucht der parnassische Fluss nach seinem abenteuervollen Laufe als Kephisos neugeboren aus der Tiefe hervor und strömt im Frühjahr reichlich nach Larymna hinunter. Den neugriechischen Namen Μπίνεια hat Ulrichs, wie ich glaube, richtig auf ἐμπίνειν zurückgeführt; ein Name, der die das Wasser auftrinkende oder einschlürfende Höhle passend bezeichnet.[1]

Der Anschluss an die Natur giebt sich auch darin zu erkennen, dass man alle von derselben dargebotenen Hülfen sorgfältig und verständig benutzte. Man zählt aber im Ganzen einige zwanzig Katabothren, welche am Ostrande der Kopaïs, dem ein vielfach zerrissenes und zerklüftetes Steilufer eigenthümlich ist, in langer Reihe vertheilt sind. Hier haben sich im Laufe von Jahrhunderten durch Alluvion hohe Ränder vor den Mündungen der Höhlen gebildet, die dem Wasser den Eingang sperren. Dagegen sind im Alterthum noch heute kenntliche Gräben angelegt worden, welche das Anstauen des

[1] Über die Terminologie alter und neuer Zeit vergl. Peloponnesos I S. 56.



Wassers verhindern und auch die kleinsten Wasseradern den nächsten Katabothren zuleiten. So namentlich am südöstlichen Rande bei Haliartos.

Eine andere, aber unwesentlichere Nachhülfe war die, dass man die Mündungen der Höhlen zur Aufnahme des Wassers erweiterte; senkrechte Bearbeitung der Höhlenwände ist an mehreren Stellen beobachtet worden.

Als das ganze Kanalsystem vollendet war, konnten nur noch in einzelnen Buchten, welche zwischen den Kanälen und dem Seeufer lagen, Reste des alten Sumpfsees sich erhalten. Diese Buchten wurden bei ihrem Eingange durch besondere Dämme geschützt, wie dies bei der Bucht von Akraiphia der Fall war, die wir als das athamantische Feld des Alterthums ansehen dürfen.

Wo die Natur den Menschen so entgegengekommen ist, um das schwierige Landgebiet zu einem gedeihlichen Anbau tauglich zu machen, lag es den Alten fern, ganz neue Vorkehrungen zu diesem Zwecke zu veranstalten. Wenn uns also durch die letzten Entdeckungen ein Felstunnel bekannt geworden ist, der die natürlichen Höhleneingänge theilweise überflüssig machen sollte, so glaube ich nicht zu irren, wenn ich diese Arbeiten der makedonischen Zeit zuschreibe, als man sich von der Natur immer mehr entfernte und eigenwillig, mit mechanischen Mitteln, in die Bodenverhältnisse eingriff. Schon Alexander hat die böotischen Culturarbeiten von neuem in Angriff genommen, wie wir aus dem Briefe des berühmten Ingenieurs Krates an den König wissen (Strabo p. 407). Krates meldet, dass seine Arbeiten an der Uneinigkeit der umliegenden Städte gescheitert seien; es ist mir also wahrscheinlich, dass der Anfang des Tunnels und die 16 Schachte dieser Zeit angehören. Ganz entsprechend ist der Tunnelbau, den die Römer am Fucinersee gemacht haben.

Ein grosses Werk, planmässig ausgeführt, in einer Zeit von einer mächtigen Centralstelle aus durchgeführt, wo man die reichsten Mittel hatte und Werkleute, die im Deich- und Dammbau erfahren waren. Bei aller Fülle der Mittel doch eine weise Oekonomie, die sich besonders darin zeigt, dass man sich an der Nordseite mit einem Deiche zu begnügen wusste. Auch am Südrande scheint nur auf einer Seite, und zwar hier auf der Landseite, ein Schutzdeich gewesen zu sein.

Es leuchtet ein, von welcher geschichtlichen Bedeutung die in der Kopaïs gemachten Entdeckungen sind. Es sind auch ohne Schrift redende Denkmäler der Vorzeit. Sie ergänzen in denkwürdiger Weise die bisher zu Tage getretenen Monumente des heroischen Zeitalters, welche sämmtlich den Herrenburgen angehören und den lebenden

Herrschern zu Schutz und Trutz sowie zur Ausstattung ihrer Paläste, den Verstorbenen zu unvergänglicher Ehre bestimmt waren. Hier haben wir ein grosses Werk gemeinnütziger Landescultur, ein Denkmal friedlicher Verwaltung, und wenn auch nicht die wiederaufgefundenen Überreste polygoner Futtermauern für das Zeitalter von Tiryns und Mykenai zeugten, so kann man bei dem ganzen Werke, das, wie aus einem Guss gemacht uns jetzt vor Augen liegt, nur an die Zeit denken, von der in den Homerischen Gedichten ein ferner, aber deutlicher Nachklang erhalten ist, an die Zeit der Blüthe des minyschen Orchomenos. Was dem, der jetzt die verödeten Sumpfgelände umwandert, wie ein Märchen erscheinen muss, dass sie einst eine wohlhabende Landschaft von einem dichten Kranze blühender Städte umgeben gewesen seien, tritt uns jetzt als ein historisches Bild anschaulich vor Augen.

Die Minyer haben, wie Strabo glaubwürdig berichtet, erst am Südrande des Seebeckens gesessen und sind dann an den Fuss des Akontion übergesiedelt, wo sie die Herrschaft des ganzen Landgebietes errangen. Es ist die erste Stadt des griechischen Binnenlandes, die wir in grossartigen Überresten des höchsten Alterthums nachweisen können; es ist eine Stadtlage einzig in ihrer Art, wie bereits die Alten erkannten; denn auf der einen Seite zieht sich der Strom des Kephisos in gewundenem Schlangenlauf um den Fuss der Burg, *εἰλιγμένος εἶσι δράκων ὥς* Hesiod bei Strabo 424, auf der andern taucht der Melas auf, der gleich aus der Quelle zum Flusse wird; es ist der unvergleichliche Quellort der Chariten, der Schutzgottheiten der altgeborenen Minyer, wie sie PINDAR Ol. XIV nennt, der erste Sammelort böotischer Landesfeste.

Wenn man also wohl über OTFRIED MÜLLER's »Orchomenos« spötteln konnte, als wenn er in abenteuerlicher Weise für seine Minyer ein ausgedehntes Reich ersonnen habe, so ist seine Anschauung jetzt voll gerechtfertigt. Beim Eintritt der beiden Hauptgewässer in das Seethal herrschend gelegen, war Orchomenos berufen, den Segen zu erkennen, welchen für den Wohlstand der Landschaft diese im östlichen Griechenland beispiellose Fülle von Wasser schaffen könne, wenn sie mit Energie und sachkundiger Technik behandelt würde. Dämme und Deiche sicherten die zu beiden Seiten liegenden Weide- und Ackerfluren der umwohnenden Gemeinden. Die Deiche waren schon während der grossen Arbeit unentbehrliche Transportbahnen und nach ihrer Vollendung bildeten sie, während der Reisende jetzt auf beschwerlichen Umwegen das weite Thal umwandern muss, ein Netz bequemer Verkehrswege von einer Uferstation zur andern. So wurde, was schon den Alten wie eine Fabel klingen musste, Orchomenos

eine der belebtesten Verkehrsstädte des Alterthums, wo man von verschollenen Menschen, wie Orestes, am ehesten Kunde zu erlangen hoffen konnte, die goldreiche Königsstadt, in der so viel Einkünfte zusammenströmen, wie in dem hundertthorigen Theben; darum konnte man sich auch den alten Grabbau, dessen würdevolle Ausstattung wir erst durch SCHLIEMANN näher kennen gelernt haben, nur als die Schatzkammer des reichen Minyas denken. Das Bild dieser alten Landeshauptstadt tritt uns jetzt erst in geschichtlicher Wirklichkeit vor Augen. Auf dem breiten Rücken der Deiche haben die französischen Techniker auch Spuren alter Anlagen gefunden, so z. B. eines Tumulus, und wenn diese Beobachtung richtig ist, so waren auch hier, wie an besuchten Verkehrsstrassen, Grabhügel auf den Deichen aufgeschüttet. Bei solchen Werken handelt es sich nicht nur um Macht und Mittel, sondern um eine langerprobte Technik.

Die Minyer kennen wir nur als ein Seevolk, und wenn ihr glänzendster Wohnsitz ein binnenländischer war, so ist dies nur so zu erklären, dass sie, von der Küste kommend, hier einen Thalgrund erkannten, der bei weiser Bewirthschaftung zu einem hervorragenden Wohlstande sich entwickeln konnte. Die Argonauten sind Minyer; an der Küste von Attica, in Euboia, am Euripos, in Thessalien kennen wir ihre Stationen. Sie waren einer der doppelseitigen Stämme griechischer Vorzeit. Das hat schon BUTTMANN (was mir früher entgangen war) bei der Person des Erginos deutlich anerkannt, des minyschen Königs, der in Milet zu Hause ist; denn er spricht (Mythologus II S. 210) seine Ansicht dahin aus, dass Ionier und Achäer vor uralten Zeiten auf beiden Seiten des ägäischen Meeres und auf vielen Inseln ansässig gewesen seien. So sehr es also auch seiner geistigen Richtung entsprach, den Inhalt der Heroensage mythologisch zu verflüchtigen, gehört er dennoch in die Reihe der Forscher, die ich von der Zeit des Casaubonus bis auf unsere Tage zusammengestellt habe (Griech. Gesch. I^6 S. 637. Hermes 25, 151 f.), der Männer, welche der natürlichen Gestaltung der Insel- und Küstenwelt gemäss, in den Wechselbeziehungen der Gegengestade die Anfänge aller Cultur- und Staatenbildung erkannten.

Wir finden zuerst die Uferbazare und Emporien der Phönizier, welche in Heiligthümern, Ortsnamen und Industriezweigen zu erkennen sind. Den stammfremden Nationen sind Mischvölker gefolgt, wie Karer und Leleger, deren schwärmende Züge auf Küsten und Inseln ihre Spuren zurückgelassen haben; endlich die Ansiedlungen stammverwandter Völker, die, von ritterlichen Geschlechtern geleitet, Städte und Staaten in Hellas gegründet haben, von denen die Denkmäler zeugen. Es liegt in der Natur der Verhältnisse, dass die jenseitigen

Ausgangspunkte dunkel bleiben, wie es bei abenteuernden Seevölkern nicht anders sein kann; was uns aber bei unserer so rasch erweiterten Kenntniss vorzeitlicher Denkmäler immer mehr wie ein Entwickelungsgesetz entgegentritt, das ist die Thatsache, dass mit dem Übertritt auf den diesseitigen Boden eine wesentlich höhere Entfaltung volksthümlicher Kraft erfolgt ist. Denn wenn auch die in den Denkmälern bezeugte Kunst auf jenseitiger Cultur und herübergebrachten Mitteln beruht, so ist doch unseres Wissens in der überseeischen Heimath nichts zu Stande gekommen, was mit den Baudenkmälern auf europäischem Ufer wetteifern könnte.

Der Minyer asiatische Herkunft, die schon Buttmann erkannte, hat Böckh bei den theräischen Inschriften näher besprochen und sich ihre Züge ähnlich wie die der aus Lydien stammenden Tyrrhener gedacht. Er hat zugleich die bei Niederlassungen der Minyer wiederkehrenden Ortsnamen benutzt, um ihre Wanderzüge sicherer zu erkennen; sie sind zugleich ein deutliches Zeugniss von der den Hellenen verwandten Nationalität der Minyer. Endlich führt auf die asiatischen Wohnsitze des Stammes auch die örtliche Überlieferung von Tralles; dort bestand nach Plut. quaest. graec. 46 ein Gesetz, welches bestimmte, dass, wer einen Minyer oder Leleger todtgeschlagen habe, rein sein solle, wenn er den Verwandten einen Scheffel Feldfrucht zugemessen habe. Hier finden wir also die Minyer mit den Lelegern als einen Rest alter Einwohner, welche von den Stadtgründern in den Zustand einer untergeordneten Landbevölkerung gebracht wurden, nachdem die ritterlichen Geschlechter in die Ferne ausgewandert waren. Sie waren wie die Aeolier in Thessalien zu Penesten geworden.

Was die Minyer aus ihrer jenseitigen Heimath an Cultur mitgebracht haben, können wir aus ihren Denkmälern erkennen. Wasserbau ist eine Kunst, die nur unter besonderen Verhältnissen erlernt wird. Auch in Deutschland haben Ausländer sie eingeführt, wie die Friesen in Schleswig-Holstein die reichen Marschländer bebauen lehrten (Waitz: Geschichte von Schleswig-Holstein S. 91). Bei den Griechen war der älteste auf diese Technik hinweisende Ausdruck: γέφυρα, ein aus einheimischer Wurzel unerklärliches Wort, welches in verschiedenen peloponnesischen und böotischen Localformen vorkommt und zwar zunächst in der Bedeutung künstlicher Einfassung von Flüssen und Seen. Die Werkmeister heissen Gephyräer; man kannte sie in Böotien ansässig, namentlich in dem sumpfigen Asoposthale, wohnhaft ἐν σχεδίαις κώμαις (Etym. M.; Preller: Demeter p. 392); das sind leicht gebaute, durch Deiche geschützte Dörfer im Gegensatze zu den Stadtburgen. Sie dürfen ihrem Namen gemäss als die typischen Urheber der böotischen Deiche und Dammwege angesehen werden.

Nach alter Überlieferung sind sie, aus Böotien verdrängt, in Athen zu ungleichen Rechten aufgenommen worden und haben den Charakter des Fremdartigen immer in besonderem Grade behalten. Auch das Adjectiv γεφυρίς wird als Synonym von ξένη, ἐπείσακτος angeführt (Suidas). Γέφυρα (der ältere Name des böotischen Tanagra) kennen wir als Stadt in Syrien; Γεφυρώτη in Libyen. Im Nildelta, wo alle Städte auf Dämmen liegen und alle Gewässer künstlich gefasst sind, war Deichbau seit ältester Zeit zu Hause.

Die Techniker des Wasserbaues haben nach Herodot auch die Kunst der Schrift zu den Griechen gebracht. Er ist den Spuren dieses Geschlechts mit besonderer Wissbegierde sorgfältig nachgegangen, und wenn er die Herkunft der attischen Gephyräer, welche sich selbst aus Eretria ableiteten, über Euboia hinaus nach dem Morgenlande verfolgte, so ist diese Ansicht nicht dadurch zu widerlegen, dass man darin einen Widerspruch gegen die Familientradition erkennt; denn dass die Gephyräer, denen Harmodios und Aristogeiton angehörten, die Wurzel ihres Stammes nicht im fernen Osten suchen wollten, das begreift sich leicht, wenn man die seit der homerischen Zeit tiefgewurzelte Abneigung der Hellenen gegen alles Semitische erwägt; man weiss ja auch, dass der alte Geschichtschreiber schwer verlästert wurde, weil er die Freiheitshelden mit den verhassten Phöniziern in Beziehung setzte.

Auf keinem Punkte aber kommen, so viel ich sehe, so viel merkwürdige und von einander durchaus unabhängige Zeugnisse morgenländischer Herkunft zusammen, wie bei diesem vielgewanderten Geschlecht, und nirgends ist das dem hellenischen Wesen widersprechende Fremdländische so deutlich zum Ausdruck gebracht worden. Denn als nach delphischer Überlieferung die Gephyräer dem Apollo gezehntet wurden, wurden sie von der Pythia mit dem denkwürdigen Spruche gekennzeichnet: ἀνδρὶ Γεφυραίῳ οἶκος φίλος, οἶκος ἄριστος. Das Vorherrschen von Stamm und Familie im Gegensatz zu Staat und Vaterland gilt auch heute noch als ein besonderer Charakterzug der Semiten.[1] So haben die Entdeckungen in der Kopaïs, wie ich glaube, auch auf die Gephyräer ein neues Licht geworfen, welche dem Herrscherstamm der Minyer als Werkleute dienten, wie die Lykier den Dynasten in Argos.

Das neuaufgeschlagene Blatt alter Denkmälerkunde wird weitere Forschungen anregen; ich begnüge mich einige Gesichtspunkte anzudeuten.

An grossartiger Pracht kann Orchomenos mit Tiryns und Mykenai nicht wetteifern. Die Hochstadt der Minyer mit ihrer steilen Fels-

[1] Nöldeke, Orientalische Skizzen S. 12.

treppe erscheint mehr wie eine Ritterburg, ein Lug in's Land. Es ist ein enger Mauerring, (wie man auch Ἐρχομενός mit ἕρκος in Verbindung gesetzt hat). Dennoch sind die Überreste des Alterthums, wie wir sie jetzt vor Augen haben, noch charakteristischer und urkundlicher. Auf den Terrassen der argivischen Stadtburgen wird es schwer sein, alles mit Sicherheit als Überrest einer Zeit nachzuweisen, und wer wird es in Abrede stellen können, dass noch in einer späteren Zeit, namentlich damals, als die antidorische Bewegung siegreich war, Tyrannen wie Pheidon die alten Achäersitze bewohnt und neu eingerichtet haben, ebenso wie die Pisistratiden die Akropolis wieder zum Fürstensitze machten? Der böotische Wasserbau ist, was auch im Einzelnen daran ausgebessert sein mag, im Grossen und Ganzen ein einheitliches Werk, das einer Zeit angehört.

Was die Ortslage der Heroensitze betrifft, so unterscheiden wir solche, die aus Landungsplätzen der Seestämme Fürstensitze geworden sind (wie die Strandfeste Tiryns und die Burg bei Hissarlik), von denen, die von Anfang an zur Beherrschung einer Landschaft auserlesene Centralpunkte waren, wie Mykenai, das durch die Steffen'sche Aufnahme zuerst als eine zwei Meerseiten und ihre Verkehrsstrassen beherrschende Stadt erkannt worden ist. So ist auch Orchomenos ein Centralpunkt, der nicht auf den ersten Griff gewonnen werden konnte, und wenn die Minyer erst im Süden des Thalbeckens sassen, wo die versunkenen Städte Athen und Eleusis genannt werden, so dürfen wir, den Forschungen Böckh's nachgehend, der die Minyernamen von Thera nach dem attischen Ufer verfolgt hat, wohl die Vermuthung aussprechen, dass die Minyer von Attika weiter nach Süd-Böotien vorgedrungen sind.

Die anderen Einwanderungen des Seestammes erfolgten vom Euripos, (dessen stilles Fahrwasser nicht weniger geeignet war, die jenseitigen Seevölker anzulocken, wie der Golf von Argos) und vom thessalischen Meere, wo wir die Bucht von Iolkos als die älteste Station diesseitiger Seefahrt kennen.

Von diesen drei Seeküsten aus denken wir uns die Minyer in das Binnenland vordringend, wo sie unerwartet eine Landschaft fanden, die ihren klugen Unternehmungsgeist in ausserordentlicher Weise anregte. Die Überreste ihrer Werkthätigkeit sind in ihrer Art ungleich lehrreicher und ergiebiger als die argivischen Königsbauten, indem wir ein ganzes Landgebiet von dem eingewanderten Fürstengeschlechte mit hervorragender Weisheit und Energie organisirt sehen, eine Landschaft von waldreichen Gebirgen schützend umgeben, mit unerschöpflichem Weideland und reichen Ackerfluren mitten im Lande, zur Fischerei vorzüglich geeignet, mit einem bequemen Netze von Wasser-

und Landstrassen. Wir würden also, wenn wir auch nichts von den Schätzen des Minyas bei Homer gehört hätten, doch aus den Überresten das Bild eines vollgesegneten Landgebiets vor Augen haben.

Was das Verhältniss der herrschenden Städte zu den Heiligthümern betrifft, so war hier ein besonders enges Band vorhanden. Denn ein solches kann doch nicht nachdrücklicher bezeugt werden als wenn Pindar die in formlosen Steinen verehrten Chariten »Orchomenos' Königinnen« und Schutzgöttinnen nennt, deren Auge über den Minyern wacht (Ol. XIV). Dies Heiligthum war nicht so fern wie das Heraion von Mykenai, aber auch kein Burgheiligthum wie der Athenatempel in Ilion und in Athen, sondern in der Niederung bei der Melasquelle, wo des Minyas Grab, in einem Bergwinkel heimlich und versteckt gelegen, als heiliger Mittelpunkt festlicher Kampfspiele die Herrschaft der Minyer lange überlebt hat (Pind. Isthm. I.: τὸν Μινύα μυχόν).

Die Minyer sind immer Argonauten geblieben. Sie sind der sagenreichste Seefahrerstamm, dessen Wanderzügen auch Böckh gegen seine sonstige Gewohnheit nach Thera, Lemnos, Attika, Tainaron, Sparta, Triphylien, Kyrene, Sicilien mit warmer Liebe gefolgt ist, indem er die wiederkehrenden Gottesdienste des Poseidon, der Unterweltsgottheiten, deren Cultus die Lieder der Minyas erfüllte, sowie den Demeterdienst an weit entlegenen Stellen nachwies und auch in der böotischen Siebenzahl eine geschichtliche Spur der Minyer erkannte. Als ein vor allen zur Herrschaft berufener Stamm blieben sie in lebendiger Erinnerung des Volkes bis in die historische Zeit hinein, so dass, wie Pausanias berichtet (IV. 3, 6), die Aufnahme der Herakliden und Dorier in Messenien dadurch erleichtert wurde, dass die neuen Herrscher sich von den Minyern in Iolkos ableiteten (vergl. Peloponn. II, 188). Wie man Geschlechter der Heroenzeit bei Gründung von Neustaaten heranzuziehen suchte, zeigt auch die Berufung des Achäers Agorios aus Helike nach Pisa (Paus. V. 4, 3).

So glorreich das Andenken der Minyer bei den Griechen war, so haben wir doch erst durch die neuesten Entdeckungen das Bild ihrer vorgeschichtlichen Wirksamkeit vor Augen. Der grosse Deichbau der Kopais, unter sicherer Landeshoheit von Orchomenos ausgeführt, war ein Friedenswerk. Es ist so wenig wie die anderen Denkmäler der Heroenzeit aus eigener Schwäche zu Grunde gegangen, sondern durch absichtliche Zerstörung. Künstliche Wasserbauten sind immer am meisten zum Schaden der Landesbewohner verwerthet worden, indem die Schutzwehren des einheimischen Wohlstandes die gefährlichsten Angriffswaffen kriegerischer Nachbarn wurden. So hat man auch an unserer Nordsee das Versinken fruchtbarer Ufergelände lange Zeit

Naturgewalten zugeschrieben, während neuere Forschungen gezeigt haben, dass solche Überschwemmungen, wie die des Dollart bei Emden nicht durch Sturmfluthen hervorgerufen, sondern in Folge erbitterter Nachbarfehden entstanden sind. (Vergl. FÜRBRINGER, Stadt Emden, 1892, S. 7.) Als Theben sich gegen Orchomenos erhob, um sich aus seiner bis an das Meer reichenden Übermacht zu befreien, hat auch in Böotien ein solcher Nachbarkrieg begonnen. Der thebanische Herakles soll die Abzüge der Kopaïs verstopft und das ausfliessende Wasser auf die Felder der Minyer zurückgeleitet haben (Diod. 4, 18: ἐμφράξας τὸ ῥεῖθρον ἐποίησε λιμνάζειν τὴν χώραν καὶ φθαρῆναι τὰ κατ' αὐτὴν ἅπαντα). So ist nach böotischer Landessage die blühende Orchomenia zu einem Sumpfsee geworden, und wir warten jetzt mit Spannung ab, ob es gelingen wird, der Landschaft den Wohlstand zurückzugeben, den sie vor drei bis vier Jahrtausenden unter der Herrschaft der Minyer erreicht hatte.

Jinabhadra's Jîtakalpa, mit Auszügen aus Siddhasena's Cûrṇi.

Von Ernst Leumann
in Strassburg.

(Vorgelegt von Hrn. Weber am 1. December [s. oben S. 1035].)

Die hier gebotenen Materialien geben uns ein chronologisches Räthsel auf. Mochte man auch die einheimische Ansicht über das Alter der beiden im Titel genannten Autoren nicht theilen, man war mit derselben doch wenigstens darin einig, dass Siddhasena früher als Jinabhadra gelebt habe. Nun zeigt sich ein Commentar des ersteren zu einem Werke des letzteren, und zwar einer, der sogar noch zwei frühere Commentare zum selben Werk voraussetzt, indem er einen von diesen (zu 70ª) als 'den zweiten' citirt. Allerdings beruht die Thatsache, dass unsere Cûrṇi von Siddhasena verfasst sein soll, bloss auf der Schlussangabe des MS.; allein dieselbe ist durchaus unverfänglich, umsomehr als sie (mit dem Ausdruck kṛti) in eine Form gekleidet ist, welche schon nach Haribhadra kaum mehr gebraucht wird. Weitere Forschungen müssen zeigen, ob wirklich Jinabhadra und er allein einer so frühen Zeit angehört, wie die Tradition annimmt.

Der Text ist eine Bussenliste für Jaina-Mönche. In neuerer Zeit, seitdem nämlich eine ähnliche Bussenliste für die frommen Laien (Śrâddha-Jîtakalpa)[1] hergestellt worden ist, heisst die unsrige zum Unterschied von dieser in der Regel Yati-Jîtakalpa, so z. B. in dem saṃvat 1456 von Sâdhuratna dazu verfassten Skt-Commentar.

Jinabhadra giebt als Inhaltsübersicht in Vers 4 eine Aufzählung der bekannten 'zehn Bussen' (dasaviha pacchitta), die man mancherorts im Canon (z. B. in Aupap. § 30 I′) genannt findet; seine Strophe ist eine Adaption der für diese Aufzählung von jeher cur-

[1] Ein Sâvaga-pacchitta in bloss 16 Pkt-Âryâs folgt in unserm MS. dem Jîtakalpa als eine Art Appendix.



renten[1], die bei ihm zur Anknüpfung an das Vorhergehende einfach die Worte taṃ dasaviham vorgesetzt bekommen hat. Jeder der zehn Bussen widmet er eine Anzahl von Versen, am meisten (23—79) der Fasten-Busse (6). Nach Str. 102 können die beiden letzten Bussen, der bedingungsweise (9) und der gänzliche[2] (10) Ausschluss aus dem Orden, seit Bhadrabâhu nicht mehr durch Fasten (6) ersetzt werden, während früher allerdings (nach Str. 91 und 100) fortgesetzte Fastenübungen als Aequivalent gegolten hatten, wobei sich die erforderliche Dauer bei Lästerungen (âsâyaṇâ) auf 6—12 Monate und bei geschlechtlichen Vergehen (paḍisevaṇâ) auf 1—12 Jahre belief.

Das Werk will nach der Anfangs- und Schluss-Strophe nur ein saṃkshepa oder samâsa des Jîtakalpa oder Jîtavyavahâra sein, d. h. eine summarische Darstellung des gewohnheitsmässigen Strafverfahrens[3]. Es giebt im Ganzen fünf verschiedene Arten der Strafpraxis, unter denen jene die letzte ist. Ihre Namen findet man in Vyavahâra-sûtra X, 2, wozu das betreffende Bhâshya mehrere hundert Strophen (X, 50—718) beisteuert. Darnach kann das Strafverfahren 1. dem âgama, 2. dem śruta (der Tradition), 3. der âjñâ (einem Auftrag), 4. der dhâraṇâ, 5. dem jîta (der alt hergebrachten Gewohnheit) folgen. Indem Niśîtha-, Kalpa- und Vyavahâra-sûtra wesentlich die zweite Art zur Darstellung bringen, tritt also Jinabhadra's Versificat diesen Werken als eine weit jüngere Ergänzung an die Seite, die in der That in moderner Zeit zuweilen als sechstes Chedasûtra aufgefasst wird. Sie ist nothwendig geworden, weil nach und nach das 'gewohnheitsmässige' Strafverfahren den andern Vyavahâra-Arten gegenüber die Oberhand gewann, wie aus Vyavah.-bh. X, 690f. zu ersehen ist.

Siddhasena's Commentar ist durchaus in Pkt abgefasst, während bekanntlich die canonischen Cûrṇi-Texte (Âvaśyaka-, Kalpa- u. s. w.) zum Theil in's Skt übergehen. Er beginnt mit 11 und schliesst mit 2 Gaṇa-Distichen, deren Zeilen meist 8, zuweilen auch 7½ oder 8½ Füsse zu 4 Moren haben. Wir werden das Metrum, das im Jaina-Canon den Namen veḍhaya führt, in einem Aufsatz über Nandisheṇa's Ajitaśânti-stava genauer besprechen.

Ausser den identificirten Citaten aus der Âcâracûḍâ (zu Str. 1) sowie aus dem Kalpa-bhâshya (zu Str. 71[a]), Vyavahâra-bhâshya,

---

[1] âloyaṇa 1 paḍikamaṇe 2 mîsa 3 vivege 4 tahâ viussagge 5
tava 6 cheya 7 mûla 8 aṇavaṭṭhayâ 9 ya pârancie 10 ceva ||

So in Âv.-niry. XIX, 1, Vyavah.-bh. peḍh. 53. X, 351, u. s. w.; ferner bei Haribh. zu Daś.-niry. 48, 1, Abhay. zu Sthân. IV, 1, Śânty. zu Utt. XXX, 31, Hemac. zu Visesh. V, 779, u. s. w. [2] pâranciya aus *pârâncika von parânc, während bei den Buddhisten pârâjika für *pârâcika steht und auf parâc zurückgeht. [3] Es heisst desshalb bei Sâdhuratna in der vierten Einleitungsstrophe saṃkshipta-Jîtakalpa.

Viseshâvasyaka-bhâshya (zu Str. 96) und der Ogha-niryukti führt Siddhasena (zu 46 Anf., 67 b und 92 Anf.) eine Menge anderer Strophen auf, die wohl meist dem Kalpabhâshya entnommen sind. Von den Textstrophen giebt er nur die pratîka, bloss 97 in extenso.

Die Materialien zu dieser Arbeit verschafften mir Erziehungsdirector K. M. Chatfield in Bombay und Prof. Bhandarkar in Poona.

Jîta-Kalpa von Jinabhadra.

Poona Palmbl.-MS. Kielh. Rep. 80/81 p. 51 N° 75.

kaya-pavayaṇa-ppaṇâmo voccham pacchittadâṇa-saṃkhevaṃ
Jîyavvavahâra-gayaṃ jîvassa visohaṇaṃ paramaṃ ‖ 1
saṃvara-viṇijjarâo mokkhassa paho, tavo paho tâsiṃ,
tavaso ya pahâṇ'angaṃ pacchittaṃ, jaṃ ca nâṇassa ‖ 2
sâro caraṇaṃ, tassa vi nevvâṇaṃ, caraṇa-sohaṇ'atthaṃ ca
pacchittaṃ, teṇa tayaṃ neyaṃ mokkh'atthiṇâ 'vassaṃ ‖ 3
taṃ dasaviham: âloyaṇa 1 paḍikamaṇôbhaya 2 f. vivega 4 vosagge 5
tava 6 cheya 7 mûla 8 aṇavaṭṭhayâ 9 ya pârancie 10 ceva ‖ 4

1. karaṇijjâ je jogâ tes' uvauttassa niraiyârassa
chaumatthassa visohî jaiṇo âloyaṇâ bhaṇiyâ ‖ 5
âhâr'âî-gahaṇe taha bahiyâ niggamesu 'ṇegesu
uccâra-vihârāvaṇi-ceiya-jai-vandaṇ'âîsu ‖ 6
jaṃ c' annaṃ karaṇijjaṃ jaiṇo hattha-saya-bâhir'âyariyaṃ,
aviyaḍiyammi asuddho, âloento tayaṃ suddho ‖ 7
kâraṇa-viṇiggayassa ya sa-gaṇâo para-gaṇ'âgayassa vi ya
uvasampayâ-vihâre âloyaṇam aṇaiyârassa ‖ 8

2. guttî-samii-pamâe guruṇo âsâyaṇâ viṇaya-bhange
icch'âiṇam akaraṇe lahusa musâ'dinna-mucchâsu ‖ 9
avihîya kâsi-jambhiya-khuya-vâyāsaṃkiliṭṭhakammesu
kandappa-hâsa-vikahâ-kasâya-visayāṇusange ya ‖ 10
khaliyassa ya savvattha vi hiṃsam aṇâvajjao jayantassa
sahasâ 'ṇâbhogeṇa va micchakkâro paḍikkamaṇaṃ ‖ 11
âbhogeṇa vi taṇuesu neha-bhaya-soga-bâus'âîsu
kandappa-hâsa-vikah'âie ya neyaṃ paḍikkamaṇaṃ ‖ 12

3. sambhama-bhay'âur'âvai sahasa aṇâbhog' aṇappa-vasao vâ
savva-vvayâiyâre tad-ubhayam âsankie ceva ‖ 13
duccintiya dubbhâsiya ducceṭṭhiya evam-âiyaṃ bahuso
uvautto vi na jâṇai jaṃ devasiy'âi-aiyâraṃ ‖ 14
savvesu vi bîya-pae daṃsaṇa-nâṇa-caraṇāvarâhesu
âuttassa tadubhayaṃ sahasakkâr'âiṇâ ceva ‖ 15

---

10 Anf. °hîe kâsa jimbh°; (C wie oben.) 13 b Anf. -vay°, auch C.
14 b yâṇ° C. 15 Anf. ya statt vi C.



4. piṇḍôvahi-sejj'âi gahiyaṃ kaḍajogiṇôvauttenaṃ
pacchâ nâyam asuddhaṃ, suddho vihiṇâ vigincanto ‖ 16
kâl'addhâṇāicchiyam aṇuggay'atthamiya-gahiyam asaḍho u
kâraṇa-gahi'uvvariyaṃ bhatt'âi viginciyaṃ suddho ‖ 17
5. gamaṇ'âgamaṇa-vihâre suyammi sâvajja-suviṇay'âisu ya
nâvâ-nai-saṃtâre pâyacchittaṃ viussaggo ‖ 18
bhatte pâṇe sayaṇ'âsaṇe arahanta-samaṇa-sejjâsu
uccâre pâsavaṇe paṇuvîsaṃ honti ûsâsâ ‖ 19
hattha-saya-bâhirâo gamaṇ'âgamaṇ'âiesu paṇuvîsaṃ,
pâṇavah'âi-sumiṇe sayam, aṭṭhasayaṃ cautthammi ‖ 20
desiya râiya pakkhiya câummâsa varisesu parimâṇaṃ:
sayam addhaṃ tinni sayâ panca-say' aṭṭh'uttarasahassaṃ ‖ 21
uddesa-samuddese sattâvîsaṃ aṇunnavaṇiyâe
aṭṭh' eva ya ùsâsâ paṭṭhavaṇa-paḍikkamaṇa-m-âi ‖ 22
6 I. uddes'ajjhayaṇa-suyakkhandh'angesu kamaso pamâissa
kâlāikkamaṇ'âisu nâṇ'âyârāiyâresu: ‖ 23
nivvigaiya purim'aḍḍh'egabhattaṁ âyambilaṃ c' aṇâgâḍhe,
purim'âi khamaṇ'antaṃ âgâḍhe, evam atthe vi ‖ 24
sâmannaṃ puṇa sutte mayaṁ, âyâmaṃ cauttham atthammi,
appattāpattāvatta vâyaṇ'uddesaṇ'âisu ya ‖ 25
kâlāvisajjaṇ'âisu maṇḍali-vasuhâ-'pamajjaṇ'âisu ya
nivviiyaṃ a-karaṇe, akkha-nisejjâ y' abhatt'aṭṭho ‖ 26
âgâḍha-m-aṇâgâḍhe savva-bhange ya desa-bhange ya
joge chaṭṭha cautthaṃ cauttham âyambilaṃ kamaso ‖ 27
II. sank'âiesu dese khamaṇaṃ micchôvabûhaṇâe ya,
purim'âi khamaṇ'antaṃ bhikkhu-ppabhiiṇa va cauṇhaṃ ‖ 28
evaṃ ciya patteyaṃ uvabûh'âiṇam akaraṇa jaiṇa,
âyâm'antaṃ nivvîyag'âi pâsattha-saḍḍhesu ‖ 29
parivâr'âi-nimittaṃ mamatta-paripâlaṇâĕ vacchalle
sâhammio tti saṃjama-heuṃ vâ savvahiṃ suddho ‖ 30
III. egindiyâṇa ghaṭṭaṇam agâḍha-gâḍha-pariyâvaṇ'uddavaṇe
nivvîyaṃ purimaḍḍhaṃ âsaṇam âyâmagaṃ kamaso ‖ 31
purim'âi khamaṇ'antaṃ aṇanta-vigal'indiyâṇa patteyaṃ,
pancindiyammi egâsaṇ'âi kallâṇagam ah' egaṃ ‖ 32
mos'âisu mehuṇa-vajjiesu davv'âi-vatthu-bhinnesu
hîṇe majjh' ukkose âsaṇam âyâma-khamaṇâiṃ ‖ 33
levâḍaga-parivâse 'bhattaṭṭho sukka-sannihîe ya,
iyarîĕ chaṭṭha-bhattaṃ, aṭṭhamagaṃ sesa nisibhatte ‖ 34
I. uddesiya carima-tige kamme pâsaṇḍa sa-ghara mîse ya
bâyara-pâhuḍiyâe sapaccavây'âhaḍe lobhe ‖ 35

26[b] Anf. °vviy° C; lies akk°. 29[a] °haṇ'âiṇam.

âiraṃ aṇanta nikkhitta pihiya sâhariya mîsiy'âîsu
saṃjoga sa-ingâle duviha-nimitte ya khamaṇaṃ tu || 36
2. kamm'uddesiya-mîse dhây'âi-pagâsaṇ'âiesuṃ ca
purapacchakamma kucchiya saṃsatt'âlitta-kara-matte || 37
. . . . . | aimâṇa-dhûma-kâraṇa vivajjae vihiyam âyâmaṃ || 38
3. ajjhoyara kaḍa pûiya mâyâ 'ṇante paramparagae ya
mîsāṇantāṇantaragay'âie c' egam âsaṇayaṃ || 39
4. oha-vibhâg'uddesôvagaraṇa pûiya ṭhaviya pâgaḍie
lo'uttara pariyaṭṭiya pameya parabhâvakîe ya || 40
saggâm'âhaḍa daddara jahanna mâl'ohaḍe jhare paḍhame
suhuma-tigicchâ saṃthava tiga makkhiya dâyago vahae || 41
patteya parampara ṭhaviya pihiya mîse aṇantar'âîsu
purimaḍḍhaṃ, sankâe jaṃ sankai taṃ samâvajje || 42
5. ittara ṭhaviyaga suhuma sasaṇiddha sasarakkha makkhie ceva
mîsa parampara ṭhaviy'âiesu bîesu nivvigaî || 43
sahasâ 'ṇâbhogeṇaṃ jesu paḍikkamaṇam âhiyaṃ tesu
âbhogao 'ibahuso aippamâṇe ya nivvigaî || 44
dhâvaṇa ḍevaṇa saṃgharisa-gamaṇa kiḍḍâ kuhâvaṇ'âîsu
ukkuṭṭhi gîya cheliya jîvaruy'âîsu ya cautthaṃ || 45
tivihôvahiṇo viccuya-vissariyāpehiyāniveyaṇae
nivviiyaṃ purim' egâsaṇ'âi, savvammi c' âyâmaṃ || 46
hâriya-dho'-uggamiyāniveyaṇādinna-bhoga-dâṇesu
âsaṇam âyâma-cautthagâi, savvammi chaṭṭhaṃ tu || 47
muh'aṇantaya rayaharaṇe phiḍie nivviiyaṃ cautthaṃ ca
nâsiya hâravie vâ jîeṇa cauttha-chaṭṭh'âî || 48
kâl'addhâṇâîe nivviiyaṃ khamaṇam eva paribhoge,
avihi-vigincaṇiyâe bhatt'âîṇaṃ tu purimaḍḍhaṃ || 49
pâṇassāsaṃvaraṇe bhûmitigāpehaṇe ya nivvigaî,
savvassāsaṃvaraṇe agahaṇa bhange ya purimaḍḍhaṃ || 50
eyaṃ ciya sâmannaṃ navapaḍimâ'bhiggah'âiyâṇaṃ pi
nivvîyag'âi pakkhiya-puris'âi-vibhâgâo neyaṃ || 51
phiḍie sayam ussâriya bhagge v' eg'âi vandaṇ'ussagge
nivvîiya-purim'egâsaṇâi, savvesu c' âyâmaṃ || 52
akaesuṃ purim'âsaṇam âyâmaṃ, savvaso cautthaṃ ca
puvvam apehiya thaṇḍila nisi vosiraṇe divâ suvaṇe || 53
kohe bahudevasie âsava-kakkolag'âiesuṃ ca;
lhasuṇ'âîsu purimaḍḍhaṃ, tann'âî-vanca-muyaṇe ya || 54
ajhusira-taṇesu nivvîiyaṃ tu, sesa-paṇaesu purimaḍḍhaṃ
appaḍilehiya-paṇae âsaṇayaṃ tasa-vahe jaṃ ca || 55
ṭhavaṇam aṇâpucchâe nivvisaṇe viriya-gûhaṇâe ya

38ª = 36ª, bloss paritta statt aṇ°. 43 Schl. avigaî. 46 Anf. °vih°, auch C. 46ᵇ Anf. °vvîiy°. 49ª Schl. °go. 53 Schl. diyâ C. 54ᵇ Anf. °saṇ°.



jìeṇ' ekkâsaṇayaṃ, sesiya-mâyâsu khamaṇaṃ tu || 56
dappeṇaṃ pancindiya-voramaṇe saṃkiliṭṭha-kamme ya
dìh'addhâṇ'âseviya gilâṇa-kappâvasâṇe ya || 57
savvôvahi-kappammí ya purimattâ'pehaṇe ya caramâe
câummâse varise ya sohaṇaṃ panca-kallâṇaṃ || 58
chey'âim asaddahao miuṇo pariyâya-gavviyassa vi ya
chey'âie vi tavo jìeṇa gaṇāhivaiṇo ya || 59
jaṃ-jaṃ na bhaṇiyam ihaiṃ tass' âvattìya dâṇa-saṃkhevaṃ
bhinn'âiyâya vocchaṃ chammâs'antâṇa jìeṇaṃ || 60
bhinno avisiṭṭho cciya mâso cauro ya chac ca lahu-guruyâ
nivvìig'âi aṭṭhamabhatt'antaṃ dâṇam eesiṃ || 61
iya savv'âvattìo tavaso nâuṃ jaha-kkamaṃ samae
jìeṇa dejja nivvìig'âi-dâṇaṃ jahâ'bhihiyaṃ || 62
eyaṃ puṇa savvaṃ ciya pâyaṃ sâmannao viṇiddiṭṭhaṃ
dâṇaṃ vibhâgao puṇa davv'âi-visesiyaṃ jâṇa || 63
davvaṃ I khettaṃ II kâlaṃ III bhâvaṃ IV purisa V paḍisevaṇâo VI ya
nâum iyaṃ ciya dejjâ tam-mattaṃ hìṇam ahiyaṃ vâ || 64
I. âhâr'âî-davvaṃ baliyaṃ sulabhaṃ ca nâum ahiyaṃ pi
dejjâ hi, dubbalaṃ dullabhaṃ ca nâûṇa hìṇaṃ pi || 65
II. lukkhaṃ sîyala sâhâraṇaṃ ca khettam, ahiyaṃ pi sîyammi
lukkhammi hìṇatarayaṃ; III. evaṃ kâle vi tivihammi || 66
gimha-sisira-vâsâsuṃ dejj' aṭṭhama-dasama-bâras'antâiṃ
nâuṃ vihiṇâ navaviha-suyavavahârôvaesenaṃ || 67
IV. haṭṭha-gilâṇâ bhâvammi: dejja haṭṭhassa, na u gilâṇassa,
jâvaiyaṃ vâ visahai taṃ dejja, sahejja vâ kâlaṃ || 68
V. purisâ gìyāgìyâ sahāsahâ taha saḍhāsaḍhâ kei
pariṇâmāpariṇâmâ aipariṇâmâ ya vatthûṇaṃ || 69
taha dhii-saṃghayaṇôbhaya-sampannâ tad-ubhaeṇa hìṇâ ya,
âya-parôbhaya-nôbhayataragâ taha annataragâ ya || 70
kappaṭṭhiy'âdao vi ya cauro je sêyarâ samakkhâyâ
sâvekkhêyara-bhey'âdao vi je tâṇa purisâṇaṃ || 71
jo jaha-satto bahutara-guṇo vva tassāhiyaṃ pi dejjâ hi,
hìṇassa hìṇataragaṃ, jhosejja va savva-hìṇassa || 72
ettha puṇa bahutarâ bhikkhuṇo tti akayakaraṇâ 'ṇabhigayâ ya
jantena jîyam aṭṭhamabhatt'ante nivviy'âîyaṃ || 73
VI. âuṭṭiyâya dappa-ppamâya-kappehi vâ nisevejjâ,
davvaṃ khettaṃ kâlaṃ bhâvaṃ vâ sevao puriso || 74
jaṃ jîya-dâṇaṃ uttaṃ eyaṃ pâyaṃ pamâya-sahiyassa,
etto cciya ṭhâṇ'antaram egaṃ vaḍḍhejja dappavao || 75
âuṭṭiyâĕ ṭhâṇ'antaraṃ ca, saṭṭhâṇam eva vâ dejjâ,

57ª cor°. 61ᵇ Anf. nivviig°. 64ᵇ Anf. oder nâu miy° C.

kappeṇa paḍikkamaṇaṃ tad-ubhayam ahavâ viṇiddiṭṭhaṃ || 76
âloyaṇa-kâlammi vi saṃkesa-visohi-bhâvao nâuṃ
hîṇaṃ vâ ahiyaṃ vâ tam-mattaṃ vâ vi dejjâ hi || 77
iti davv'âi-bahu-guṇe guru-sevâe ya bahutaraṃ dejjâ,
hîṇatare hîṇataraṃ, hîṇatare jâva jhosa tti || 78
jhosijjai subahuṃ pi hu jîeṇ' annaṃ tavārihaṃ vahao,
veyâvaccakarassa ya dijjai sāṇuggahataraṃ vâ || 79

7. tava-gavvio tavassa ya asamattho tavam asaddahanto ya
tavasâ ya jo na dammai aipariṇâmappasangî ya || 80
subahuttara-guṇa-bhaṃsî chey'âvattisu pasajjamâṇo ya
pâsatth'âî jo vi ya jaîṇa paḍitappio bahuso || 81
ukkosaṃ tava-bhûmiṃ samaîo sāvasesa-caraṇo ya
cheyaṃ paṇag'âîyaṃ pâvai jâ carai pariyâo || 82

8. âuṭṭiyâĕ pancindiya-ghâe, mehuṇe ya dappeṇa,
seses' ukkosābhikkha-sevaṇ'âisu tîsuṃ pi || 83
tavagavviy'âiesu ya mûl'uttara-dosa-vaiyara-gaesu
daṃsaṇa-caritta vante ciyatta-kicce ya sehe ya || 84
accant'osannesu ya paralinga-duve ya mûlakamme ya
bhikkhummi ya vihiya-tave 'ṇavaṭṭha-pâranciyaṃ patte || 85
cheeṇaṃ pariyâe 'ṇavaṭṭha-pâranciyāvasâṇesu
mûlaṃ mûl'âvattisu bahuso ya pasajjaṇe bhaṇiyaṃ || 86

9. ukkosaṃ bahuso vâ pauṭṭha-citto vva teṇiyaṃ kuṇai
paharai ya jo sa-pakkhe niravekkho ghora-pariṇâmo || 87
abhiseo savvesu vi bahuso pâranciyāvarâhesu
aṇavaṭṭhapp'âvattisu pasajjamâṇo ya 'ṇegâsu || 88
kîrai aṇavaṭṭhappo, so linga I. kkhetta II. kâlao III. tavao IV.

I. lingeṇa davva bhâve bhaṇio pavvâvaṇāṇariho || 89
appaḍivira' osanno na bhâvalingāriho 'ṇavaṭṭhappo;

II. jo jeṇa jattha dûsai paḍisiddho tattha so khette || 90

III. jattiya-mettaṃ kâlaṃ; IV. tavasâ u jahannaeṇa chaṃ mâsâ
saṃvaccharam ukkosaṃ âsâî jo jiṇ'âîṇaṃ || 91
vâsaṃ bârasa vâsâ paḍisevî, kâraṇe ya savvo vi
thovaṃ thovataraṃ vâ vahejja, muccejja vâ savvaṃ || 92
vandai na ya vandijjai, parihâra-tavaṃ su-duccaraṃ carai,
saṃvâso se kappai, n' âlavaṇ'âiṇi sesâṇa || 93

10. titthagara pavayaṇa suyaṃ âyariyaṃ gaṇaharaṃ mahiḍḍhîyaṃ
âsâyanto bahuso âbhiṇivesena pâranci || 94
jo ya sa-linge duṭṭho kasâya-lingehi râya-vahao ya
rây'aggamahisi-paḍisevao ya bahuso pagâso ya || 95
thîṇaddhi-mahâdoso annonn'âsevaṇâ-pasatto ya

---

81 Schl. °ppao (°tarpakaḥ) C (?).

carima-ṭṭhâṇ'âvattisu bahuso ya pasajjae jo u || 96
so kîrai pârancî lingâo I. khetta II. kâlao III. tavao IV.
I. saṃpâgaḍa-paḍisevî lingâo thîṇagiddhî ya || 97
II. vasahi-nivesaṇa vâḍaga sâhi nioya pura desa rajjâo
khettâo pârancî kula-gaṇa-sangh'âlayâo vâ || 98
jatth' uppanno doso uppajjissai ya jattha nâûṇaṃ
tatto tatto kîrai khettâo khetta-pârancî || 99
III. jattiya-mettaṃ kâlaṃ; IV. tavasâ pâranciyassa u sa eva
kâlo du-vikappassa vi aṇavaṭṭhappassa jo 'bhihio || 100
egâgî khetta-bahiṃ kuṇai tavaṃ su-viulaṃ mahâsatto,
avaloyaṇam âyario pai-diṇam ego kuṇai tassa || 101
aṇavaṭṭhappo tavasâ tava-pârancî ya do vi vicchinnâ
coddasapuvvadharammî, dharanti sesâ sayâ kâlaṃ || 102
iya esa Jîyakappo samâsao suvihiyāṇukampâe
kahio, deo so puṇa pattesu paricchiya-guṇesu || 103

Jîtakalpa-Cûrṇi von Siddhasena.

Poona Palmbl.-MS. Kielh. Rep. 80/81 p. 17 N° 23.

siddhattha-siddha-sâsaṇa siddhattha-suyaṃ suyaṃ ca Siddhatthassa
vîra-varaṃ vara-varayaṃ vara-varaehi mahiyaṃ namaha jîva-hiyaṃ || 1
ekkârasa vi gaṇahare duddhara-guṇa-dhârae dharâ'hiva-sâre
JambuPpabhav'âie paṇamaha sirasâ samatta-sutt'attha-dhare || 2
dasa-nava-puvvî aisesiṇo ya avasesa-nâṇiṇo ya jatteṇaṃ
savve vi savva-kâlaṃ tigaraṇa-suddheṇa namaha jaî guṇa-ppavare || 3
etto nevvâṇ'angaṃ nevvâṇaṃ gamayatīti nivvâṇaṃ-gaṃ
pagayaṃ pasattha-vayaṇaṃ pahâṇa-vayaṇaṃ ca pavayaṇaṃ namaha sayâ || 4
namaha ya aṇuoga-dharaṃ jugappahâṇaṃ pahâṇa-nâṇîṇa mayaṃ
savva-sui-sattha-kusalaṃ daṃsaṇa-nâṇôvaoga-maggammi ṭhiyaṃ || 5
jassa muha-nijjharāmaya-maya-vasa-gandhāhivâsiyâ iva bhamarâ
nâṇa-mayaranda-tisiyâ ratti diyâ ya muṇi-varâ sevanti sayâ || 6
sasamaya-parasamay'âgama-livi-gaṇiya-cchanda-sadda-nimmâo
dasasu vi disâsu jassa ya Aṇuoge bhamai aṇuvamo jasa-paḍaho || 7
nâṇâṇaṃ nâṇîṇa ya heûṇa ya pamâṇa gaṇaharâṇa ya pucchâ
avisesao visesâ visesiy' Âvassayammi aṇuvama-maiṇâ || 8
jeṇa ya Cheyasuy'atthâ âvattîdâṇa-virayaṇâ jatteṇaṃ
purisa-viseseṇa phuḍâ nijjûḍhâ jîyadâṇakappammi vihî || 9
para-samay'âgama-niuṇaṃ su-samiya-su-samaṇa-samâhi-maggeṇa gayaṃ

3ª. lies -nnâṇ°. 6ᵇ. °ttiṃ MS. 7ᵇ. °go bh° MS. 8ª. ya vor pam° zu streichen.

Jiṇabhadda-khamâsamaṇaṃ khamâsamaṇâṇaṃ nihâṇam iva ekkaṃ || 10
taṃ namiuṃ maya-mahaṇaṃ mâṇ'arihaṃ lobha-vajjiyaṃ jiya-rosaṃ
teṇa ya jîya-viraiya-gâhâṇaṃ vivaraṇaṃ bhaṇihâmi jah'atthaṃ || 11
ko vi sîso viṇîo ÂvassayaDasakâliyaUttarajjhayaṇÂyâraNisîhaSûyagaḍa-DasaKappaVavahâra-m-âiyaṃ angapaviṭṭhaṃ bâhiraṃ ca suttao atthao ya ahijjiûṇa gurum uvagamma...... vinnavei: bhagavaṃ, KappaVavahâraKappiyākappiyaCullakappaMahâkappasuyaNisîh'âiesu Chedasuttesu aivittharena pacchittaṃ bhaṇiyaṃ,...... || tao guruṇâ...... 'jîyavavahârassa esa jogo' tti guruṇâ[1] bhaṇṇae: suṇa......

1. Vyavah.-bh. X, 687ᵃ. 638—649[2]. eine andere Fassung von 650—655 (welche Strophen vom Skt-Comm. der Âcâracûlâ zugewiesen werden). 632. 634f. 630. 656—667. 687.
2ᵃ. 'tâsiṃ' saṃvara-viṇijjarâṇaṃ.
2. Schl. mit dem Anf. von 3 zu verbinden.
3ᵇ. 'neyaṃ' jâṇiyavvaṃ.
4. Oghaniry. 1136 (Vyavah.-bh. u. s. w.)
6ᵇ. Anf. avaṇi = bhûmi (uccârabhûmi-vihârabhûmi).
7ᵃ. Schl. hattha-sayâo pareṇaṃ jaṃ âyariyaṃ tam âyarittâ...... avassa âloeyavvaṃ, jaṃ puṇa hatthasay'abbhantar'âyariyaṃ tattha kiṃci âloijjai kiṃci n' âloijjai.
10. Anf. 'avihîe' hattham adâûṇa muhapottiyaṃ vâ.
10ᵃ. vâyakamma zweierlei Art: nach oben (wobei die Hand oder die muhap. vorzuhalten ist) oder nach unten (kucchiya-sadda, den man puyāvakaḍḍhaṇa-lambaṇeṇa unterdrücken muss); asaṃkiliṭṭhakammaṃ puṇa cheyaṇa-pîlaṇa-bheyaṇa-ghaṃsaṇa-abhighâya-sincaṇa-kâya-khâr'âi-asusira-susirāṇantara-parampara-bheya-bhiṇṇaṃ.
11ᵇ. Anf. Vyavah.-bh. X, 228f.
13. Anf. 'bhayaṃ' dassu-milakkhu-bohiya-Mâlav'âi-sagâsâo.
16ᵃ. 'kaḍajogî' gîyattho bhaṇṇai, Piṇḍ'esaṇâVatthaPâ'esaṇâCheyasuy'âiyaṃ sutt'atthao ahîyâṇi jeṇa so gîyattho.
18ᵇ. 'nâvâ' cauvvihâ: samudda-nâvâ ujjâṇî oyâṇî tiricchagâmiṇî; âimâ samudde, pacchillâ tinni naîe, ujjâṇî paḍisottagâmiṇî, oyâṇî puṇa aṇusoyagâmiṇî, tiricchagâmiṇî naiṃ chindantî gacchai.
19ᵃ. 'arahantasejjâ' ceiyagharaṃ, 'samaṇasejjâ' paḍissao.
21. Schl. vârisiya-paḍikkamaṇe cattâlîsâe ujjovehiṃ paṇuvîsâ guṇiyâ sahassaṃ ussâsâṇaṃ hoi, anne aṭṭha ûsâsâ namokkâre kajjanti, tao aṭṭh'uttarasahassaṃ hoi.
23. Schl. nâṇ'âyâra achtfach (vergl. Daś.-niry. 190).

10ᵇ. lies °mas° n°. 11ᵇ. lies gg° (?) und °nîh° oder °ṇâmi.
[1] asyndetisch wiederholt. [2] 645—649 bloss in summarisch abgekürzter Form.

26. Anf. kâlassa apaḍikkamaṇaṃ, 'ài'-saddeṇa aṇiogassa avisajjaṇaṃ.

26ª. maṇḍali-bhûmî, sà tihà: sutte atthe bhoyaṇe, eesiṃ tiṇha vi appamajjaṇe.

26. Schl. sutte atthe và nisejjaṃ na karei, akkhe vânara-patite, khamaṇaṃ, 'ca'-saddà vandaṇa-kâussagge na karei, tahâ vi khamaṇaṃ ceva.

28. Anf. (daṃsaṇ'âyâra, cf. Daś.-niry. 188); die Zeile ist ohao gemeint.

28ᵇ. vibhâgao[1] puṇa: sank'āisu aṭṭhasu vi dese bhikkhussa purim'aḍḍhaṃ, vasabhassa ekkâsaṇagaṃ, uvajjhâyass' âyambilaṃ, âyariyassa abhatt'aṭṭho[2].

29ᵇ. mit 30 zu verbinden.

33. Anf. musâvâya-adatta-pariggahesu.

34ª. sukka('sauer')-sannihiesu vi, suṇṭhi haraḍai-vaheḍag'âisu abhatt'aṭṭho[2];

34ᵇ. iyarà gilla-sannihî gula-kakkaya-ghaya-tell'âi, tîe chaṭṭhaṃ; 'sesa nisibhatte' aṭṭhamaṃ, oha-uttào jam annaṃ taṃ sesaṃ, kiṃc' oh'uttaṃ paḍhama-bhango; sesà tinni bhangâ sesa-nisibhatta-saddeṇa bhaṇṇanti. evam eyaṃ mûlaguṇāiyâre mehuṇavajjie pacchittaṃ bhaṇiyaṃ, mehuṇāiyârassa puṇa mûla-ṭṭhâṇe bhaṇihii.

35. Einl. iyâṇiṃ uttaraguṇāiyâra-pacchittaṃ bhaṇṇai; . . . . . . ee savve vi Piṇḍanijjutt'aṇusâreṇa bhâṇiyavvâ.

35f. Aufzählung der Fälle, welche die khamaṇa(abhattaṭṭha[2])-Busse erfordern; ebenso 37f. Fälle für âyâma, 39 für ekkâsaṇa, 40—42 für purimaḍḍha, 43 für nivviîya.

45ª. saṃghariseṇa gamaṇaṃ 'ko siggha-gai?' tti, jamalio và gacchai. kiḍḍâ aṭṭhâvaya-cauranga-jûy'âi, kuhâvaṇaṃ indajâlavaṭṭakheḍḍ'âi, 'âi'-saddeṇa samâsa-paheliya-kuheḍagâ gheppanti.

45ᵇ. 'ukkuṭṭhiya' pukkâriya-kalakalo, 'cheliyaṃ' seṇṭiyaṃ, jîvaruyaṃ[3] mayûra-tittira-suya-sârasa-sârag'âdî-laviyaṃ, 'âi'-saddeṇa ajîvarue[4] vi arahaṭṭa-gaḍḍiyâ[5]-pâuyâ-saddesu vi.

46. Anf. (cf. Oghaniry. 993 ff.)
Oghaniry. 1002 f.

46ª. 'viccue'[6] paḍie puṇa laddhe.

53ª. cautthaṃ auch mit 53ᵇ zu verbinden, ebenso noch mit 54ª.

54ª. 'âsavo' viyaḍaṃ, taṃ âpiyante cautthaṃ; 'kakkolaga'-lavanga-

---

[1] °goo MS. [2] abbh° MS. [3] °rûvaṃ MS. [4] °rûve MS. [5] gaṃḍḍ° MS. [6] vicyute.

pûgaphala-jâiphala-tambol'âisu savvattha 'cauttham' puvva-gâhâo (53[a]) aṇuvaṭṭâvijjai. 54[b]. 'tannaga' mayûra-tittir'âi.

55. Anf. beim akâraṇa-paribhoga von ajh°.

55[a]. Die übrigen paṇaya (Pentaden) sind taṇa-, dûsa-, pottha-, camma-, das zweite doppelt, daher im Ganzen fünf; (cf. Âv.-niry. XVI, 27[1-14]). 56. Anf. ṭhavaṇa-kulâṇi.

56[b]. Anf. jîya-vavahâre eyaṃ, suyavavahâr'âisu annahâ.

57 f. Fälle für pancakall.

59[a]. jo cheyaṃ na saddahai kiṃ vâ chijjai na chijjai evaṃ bhaṇai; 'miuṇo' tti jo chijjamâṇe vi pariyâe na saṃtappai jahâ me pariyâo chinno tti, ahavâ annesiṃ omarâiṇio jâo tti;
'pariyâya-gavvio' jo dîha-pariyâo so pariyâe vi chinne tahâ vi annehiṃto abbhahiya-pariyâo na omarâiṇio hoi, na vâ bîhei pariyâya-cheyassa.

59[b]. eesiṃ jah'uddiṭṭhâṇaṃ cheyam âvannâṇa vi tavo dijjai; 'âi'-saddeṇa mûlāṇavaṭṭha-pâranciya-pay'âvannâṇa vi jîyavavahâra-maeṇa .....

60[a]. 'iha' jîyavavahâre, ... 'âvatti' pâyacchitta-ṭṭhâṇa-sampatti, sâ ya NisîhaKappaVavahârābhihiyâ suttao atthao ya âṇâ-aṇavattha-micchatta-virâhaṇâ sa-vittharâ tavaso, so ya tavo paṇag'âdi chammâsa-pajjavasâṇo aṇeg'âvattidâṇa-virayaṇâ-lakkhaṇo tesu savvesu ganthesu, iha puṇa jîyavavahâre saṃkheveṇaṃ âvattîdâṇaṃ nirûvijjai.

61. Wo der suyavavahâra einen bhinna (mâsa) irgend welcher Art (avis°, nämlich paṇaga lahuga guruga dasaga[1] l°[1] g°[1] pannarasaga l° g° vîsaga l° g° pancavîsaga l° g°) verhängt, da wird jîeṇa überall nivvigai verlangt; so entsprechen sich lahumâsa und purimaḍḍha, gurumâsa und ekkâsaṇaya, lahu-caumâsa und âyâma, cau-gurumâsa und cauttha, chal-lahumâsa und chaṭṭha, cha-gurumâsa und aṭṭhama.

65. jammi dese tâiṃ (âhâr'âiṇi) baliyâiṃ jahâ aṇṇavaese sâlikkharo balio[2] sahâveṇaṃ ceva sulaho ya evaṃ nâûṇa jaṃ jîya-bhaṇiyaṃ dâṇaṃ tass' abbhahiyam avi dejjâ; jattha puṇa caṇaka-nipphâva-kanjiy'âi-lukkh'âhâro dullaho vâ tattha jîya-dâṇaṃ hîṇam avi dejjâ.

66. Anf. 'lukkhaṃ' nâma neha-rahiyaṃ khettaṃ vâya-pittalaṃ vâ; sîyalaṃ puṇa siṇiddhaṃ bhaṇṇai aṇṇavakhettaṃ vâ; niddhalukkhaṃ sâhâraṇaṃ bhaṇṇai: iha ya jîya-dâṇe niddhakhette ahiyaṃ dejjâ, sâhâraṇe jahâbhaṇiya-samaṃ dejjâ, lukkhakhette hîṇaṃ dejjâ.

---

[1] fehlt im MS. [2] cal° MS.; 'in einer Seegegend' (arṇavadeśe, nachher [zu 66 Anf.] in derselben Bedeutung aṇṇavakhetta).



67ª. Im gimha (lukkha) sind die drei tava-Stufen (jahanna majjha ukkosa): cauttha ch° aṭṭh°, im hemanta (sâhâraṇa): ch° aṭṭh° dasama, im vâsâratta (niddha): aṭṭh° das° bârasa; esa navaviho vavahâro.

67ᵇ. so ya navaviho vavahâro imo: Vyavah.-bh. II, 85—90 (137—142).

68. Schl. 'man warte eine Zeit lang' bis er gesund ist.

70ª. dhii-saṃghayaṇe caubhango, dhiie saṃghayaṇeṇa ya paḍhamo sampanno, iha ya paḍhama-pacchimâ bhangâ duve saṃgahiyâ sutteṇa, majjhamillâ duve bhâṇiyavvâ. ahavâ bitiya-Cunnikârābhippâeṇa cattâri vi sutteṇ' eva gahiyâ. kahaṃ? dhii-sampannâ na saṃghayaṇeṇa, saṃghayaṇeṇa vâ sampannâ na dhiie, ubhaya-sampannâ, ubhaya-hîṇâ ya. (Natürlich ist die zweite Ansicht allein richtig.)

70ᵇ. 'âyatarago' nâma jo upavâsehiṃ daḍho, 'paratarago' nâma jo veyâvaccakaro gacchôvaggahakaro ya tti, 'annatarago' nâma jo ekkaṃ sakkei kâuṃ tavaṃ veyâvaccaṃ vâ, na puṇa do vi sakkei.

71ª. Die Vier sind kappaṭṭhiyâ pariṇayâ kaḍajogî taramâṇâ; sêy°: ak° ap° ak° at°; kapp° sind die in dem zehnfachen kappa — Kalpabh. VI, 302 — befindlichen.

71. Schl. gen. zu 72. Anf. jo jaha sakkei tavaṃ kâuṃ.

72. Schl. 'sosejjâ' na kiṃci dejjâ[1].

73. Anf. 'ettha' eyammi jîyavavahâre.

73ᵇ. 'janta'-vihâṇaṃ bhaṇâmi: tiriyâe terasa gharae kâuṃ heṭṭhâhutto vva jâva nava gharâiṃ puṇṇâiṃ tâva ṭhâveyavvaṃ, pacchâ eesiṃ navaṇhaṃ heṭṭhâ jâiṃ dâhiṇeṇa ante ṭhiyâṇi donni gharayâiṃ tâiṃ mottûṇaṃ aho egaṃ gharayaṃ vaḍḍhâvijjai, tâhe tiriy'âyayâ ekkârasa-gharayâ hoti, evaṃ duve-duve chaḍḍanteṇaṃ gharayâiṃ heṭṭhilla-dâhiṇillâiṃ tâ neyavvaṃ aho ekkekka-gharaya-vuḍḍhîe jâva ekkam eva gharayaṃ savvāho jâyaṃ. evam eyassa ghara-jantayassa savv'uvariṃ tiriy'âyayâ seḍhî, tîse seḍhîe uvariṃ savv'âie niravekkhaṃ ṭhâvejjâ, niravekkhassa dâhiṇeṇa ......

75. Das Gesagte gilt im Allgemeinen nur für den dritten (pamâya) der in 74ª genannten vier Fälle; beim zweiten (dappa) tritt ega-ṭṭhâṇa-vuḍḍhî ein (statt nivviy'âi aṭṭhamabhatt'anta also: purim'âi dasam'anta).

76ª. ebenso beim ersten (ekkâsaṇ'âi duvâlas'anta), ahavâ saṭṭhâṇaṃ 2 pâṇāivâe mûlaṃ saṭṭhâṇaṃ jaṃ jammi vâ avarâhe savvabahuyaṃ tassa dijjai taṃ ceva saṭṭhâṇaṃ hoi.

[1] dijjai MS.

76 b. beim vierten ist paḍ° (micchâdukkaḍa) oder 'Beides' (âloyaṇa und micch°) vorgeschrieben.

78. Schl. savva-hîṇassa jhoso vâ kajjai.

79. Schl. (sāṇ° =) thovataraṃ.

80. Schl. aipariṇâmago aipasangî vâ.

81. Schl. paḍitappai veyâvaccaṃ karei.

83 b. bei den andern drei Hauptsünden im Wiederholungsfalle (abhîkshṇaṃ).

84. Anf. in den 80 a und 80 b Anf. genannten Fällen.

84 b. daṃsaṇe vante niyamâ carittaṃ vantaṃ, carittammi daṃsaṇe bhayaṇâ, ... kiccâiṃ daṃsaṇ'âiṇi, tap-pariccâeṇa ciyatta-kicco.

85 a. 'paralinga-dugaṃ' gharattha-lingaṃ annatitthiya-lingaṃ ca. 'mûlakammaṃ' itthîgabbh'âdâṇa-sâḍaṇaṃ.

86. Anf. chijjamâṇe 2 jayâ pariyâo niravaseso chinno tao se mûlaṃ. 88. Anf. 'abhiseo' uvajjhâo.

89 a. Schl. 'so' ya aṇavaṭṭhappo cauvviho: lingao khettao kâlao bhâvao (!); [cf. 97 a].

91. Schl. 'Wer die Jina u. s. w. (cf. 94 a, resp. Aupap. § 30 II' 2 b) lästert'[1], z. B. sagt mokkha-desaṇâe JoisaJoṇipâhuḍaGâṇiteṇa vâ kiṃ paoyaṇaṃ![2]

92. Anf. Beim paḍ° dagegen ist das Minimum 1 Jahr und das Maximum 12 Jahre.

95 a. kasâya-duṭṭhe udâharaṇaṃ: sâsava-nâle muhaṇantae ya sihiriṇi uluyacchio tti. 95. Schl. 'öffentlich'.

96. Anf. paduṭṭha-puvvābhilâsiôvari sutto va vârae Kesava-bal'addhaṃ ca jâyae.

udâharaṇâ ime: Viśesh. I, 234 a evam-âi uyâharaṇâ[3].

97 a. Auch hier (wie zu 89 a Schl.) bhâvao!

101 a. jiṇakappiya-paḍirûvio khetta-bâhiṃ ṭhâi, aṭṭhajoyaṇa-bâhirao, jao viharai âyario tao 2 so vi viharai.

102. tava-aṇavaṭṭhappo tava-pârancio ya Bhaddabâhu-sâmimmi carima-caudasapuvvadhare do vi vocchinnâ, die andern drei dagegen bleiben (dharanti = aṇusajjijjanti).

103. Anf. Jîyakappo Jîyavavahâro kappo vannaṇâ parûvaṇa tti eg'aṭṭhâ.

iti jeṇa jîyadâṇaṃ sâhûṇ' aiyâra-panka-parisuddhi-karaṃ
gâhâhi phuḍaṃ raiyaṃ mahura-pasatthâhi pâvaṇaṃ parama-hiyaṃ || 1

---

[1] âsâti yo jin'âdinâṃ. [2] Dies ist eine Paraphrase von Kalpabh. I, 497 b; unmittelbar vorher wird auch a paraphrasirt. [3] Paraphrase von Viśesh. I, 234 b.

Jiṇabhadda-khamâsamaṇaṃ nicchiya-sutt'attha-dâyagāmala-caraṇaṃ
tam ahaṃ vande payao paramaṃ paramôvagâra-kâriṇa mah'agghaṃ || 2
Jîtakalpacunnî samâptâ. Siddhasena-kṛtir eshâ.

Übersetzung der Einleitungsstrophen zur Jītakalpacūrṇi auf Grund eines Skt-Commentars[1].

1—4 Preisstrophen an Mahāvira (1), die Gaṇadhara (2), die Sthavira (3) und das Pravacana (4).

5—10 » » Jinabhadra, den Verfasser des Jītakalpasūtra.

1. Der seinen Zweck erreicht, seine Lehre bekannt gemacht und die Überlieferung (śruta) der (neun) Principien (artha) gesichert hat, den Sohn Siddhārtha's |
den besten der Helden, den beste Wünsche gewährenden und von den besten der Besten[2] geehrten verehret, der da den Seelen Heil bringt.
2. Die elf Schaarenführer (d. h. Hauptjünger), die schwer zu erwerbende Vorzüge besitzen und des Erderhalters (Meru unerschütterliches) Wesen theilen |
Jambu, Prabhava und die übrigen verehret (durch Verneigung) mit dem Haupte, die da alle Texte und deren Erklärungen kennen.
3. Die da noch zehn oder noch neun Pūrva(-Texte) kennen und magische Kenntnisse (atiśesha)[3] oder anderes Wissen besitzen[4], mit Eifer |
sie alle und allezeit, mit dreifach reinem[5], verehret, die durch Tugenden ausgezeichneten Asketen[6].
4. Ferner jenes 'Nirvāṇa-Mittel', das wegen seiner 'Mittheilung des Nirvāṇa' auch 'Nirvāṇa-Mittheil' heissen könnte |
das als vorgeschrittenes vorzügliches Wort und vortreffliches Wort aufzufassende 'Vor-Wort' (d. h. die heilige Lehre) verehret immerdar.
5. Und verehret (Jinabhadra) den als Meister des Unterrichts und als Führer seines Zeitalters von den hervorragendsten Kennern anerkannten[7] |

---

[1] Siddhatthêty-ādi-gāthācatushṭaya-vivaraṇaṃ (sollte heissen °dy-ekādaśagāthā-v°): Kielh. Rep. 1880/81 p. 51 N° 75 Schl. [2] 'varā' dev'ādayo yatayaś ca tebhyo 'varakāḥ' pradhānāḥ Śakr'ādayaḥ gaṇadharāś ca taiḥ. [3] avadhi-manaḥparyāya-jñāninaḥ. [4] matiśrutajñāninaḥ. [5] Der Comm. verbindet tig° nicht mit jatteṇaṃ, sondern ergänzt bhāvena 'Innern'. [6] 'die durch Asketen-Tugenden ausgezeichneten' (yati-guṇa-pravarān) nach dem Comm.; doch muss jaī der Länge wegen Accus. plur. sein. Oder ist jai-guṇa-pavare zu lesen, worauf dann wohl auch in der ersten Zeile das letzte ya, das indessen vom Comm. gestützt wird, zu streichen wäre? [7] Der

den in allen Lehrbüchern der Tradition[8] bewanderten und auf dem Pfade der Glaubens- und Wissens-Förderung[9] befindlichen,

6. welchen[10], von seines Mund-Teiches[11] Lotusblumen-Gewaltduft[12] bienengleich erfüllt[13] | und von seines Wissens Blumensaft[14] gesättigt, Tag und Nacht die besten Mönche immerdar umringen,

7. und dessen auf eigene und fremde Religions-Überlieferung, Schriftkunde, Rechenkunst, Metrik[15] und Grammatik[16] gegründete | Ruhmestrommel nach (allen) zehn Richtungen auf dem Gebiete des Unterrichts (Anuyoga)[17] als eine unvergleichliche umherwandert,

8. durch den[18] die Unterschiede (1) der Wissensgrade und Wissenden sowie (2) der Gründe und Axiome[19] und (3) die Fragen der Hauptjünger[20] |
unterschiedslos (d. h. gleichmässig vollständig) im Āvaśyaka[21] unterschieden (d. h. klargelegt) worden sind mit unvergleichlichem Verständniss,

9. und durch den aus der die Bussen-Verhängungen zusammenstellenden Cheda-Tradition mit Sorgfalt |
und Kennerschaft[22] der klare im Verhängen von gewohnheits-

Comm. umschreibt pradhānajñāninām bahumataṃ und bezieht also die Anerkennung nicht ausdrücklich auf die Meisterschaft und Führerschaft. [8] sarvaśrutiśāstrāṇi śabdaśāstra-prabhṛtīni. [9] darśanajñānayor yo 'sāv upayogamārgas tatra. [10] jassa für jaṃ, weil attrahirt durch muha und nāṇa; der Comm. ergänzt pādapadmaṃ 'dessen Fusslotus'. [11] 'mukham' eva 'nirjharo' 'mbhasāṃ praśastasthānaṃ tatra. [12] amṛtaṃ jalaṃ tena nirvṛttam 'amṛtamayaṃ' padmam tasya 'vaso' 'dhino yo 'gandhas' tena. Also etwa 'Lotusblumen-entströmtem Duft'; doch scheint uns vasagandha synonym mit gandhavasa zu sein; auch ist vorher vielleicht eher °ta-mada zu transcribiren: 'Mund-Baches Nectar-Rauschtrank'. Eine zweite Auffassung des Comm. nimmt maya im Sinne von mata: 'amṛtam' iva yan 'mataṃ' jin'āgamas tasya 'vaso' 'dhino yo 'gandhaḥ' parimalaḥ māhātmya-rūpas tenâbhivāsitās tad-ākṛshṭa-mānasāḥ. [13] 'abhi' sāmastyena 'vāsitāḥ' āhūtāḥ śabditā iti yāvat, vāsṛ śabde ity. Der Comm. transcribirt also eigentlich abhivāsitāḥ 'hergebrüllt' (!) statt adhivāsitāḥ. [14] kiṃjalkas tatra. [15] Piṅgal'ādīni. [16] śabdaśāstraṃ. [17] Offenbar Anspielung auf ein bestimmtes Werk, etwa auf die Bhāshya-Bestandtheile des Anuyogadvāra-sūtra? [18] jeṇa aus der folgenden Strophe zu entnehmen. [19] ....(Lücke) ca viśeshāḥ pramāṇānāṃ viśeshāḥ. [20] In der That findet sich die Behandlung von (1) in Viśesh. I, 80—835 (zu Āv.-niry. I, 1—79) und von (3) in Viśesh. II, 1—475 (zu Āv.-niry. VI, 1—64). [21] d. h. im Viśesh'āvaśyaka, indem sich das Wort viśesha 'Unterschied' aus dem Zusammenhang ergiebt. [22] wörtlich 'durch den vorzüglichen Mann' — ein Epithet analog dem am Schluss von Strophe 8 stehenden. Anders der Comm., welcher auch das Übrige zum Theil verschieden auffasst:

yena 'Chedaśruta-sthā' prāyaścittānām 'āpattir' yā sa 'vidhir niryūḍhaḥ' ācāryôpādhyāy'ādikaṃ purushaviśesham āśritya*, 'sphuṭaḥ' prakaṭaḥ. kena kṛtvā? 'dānasya viracanāt' yo yatnas tena kva? jītena dānaṃ tasya Kalpasūtre. 'nye tu: yena Chedaśrutârthāt kathaṃ-bhūtāt? āpattidānayor viracanaṃ yatra tasmāt Jītadānakalpa-vishayo vidhiḥ purusha-viśesham āśritya* sphuṭo yatnena niryūḍha uddhṛtas taṃ namatêti vyācakshate.

* āsṛtya MS.

mässigen (Bussen) geltende Grundriss (d. h. das **Jītakalpasūtra**) ausgezogen worden ist,

10. den in fremder Religions-Überlieferung erfahrenen und auf dem Andachts-Pfad[23] wohlgezügelter guter Mönche befindlichen | Jinabhadra-kshamāśramaṇa, der gleichsam ein einziger Hort von ‚milden Mönchen' ist[24],

11. diesen verehrend, den Dünkel-brechenden, Hochmuthfeind-vernichtenden[25], Gier-befreiten, Zorn-besiegenden | will ich eine sinngemässe Erklärung der von ihm nach altem Brauch verfassten Strophen vortragen[26].

---

[23] samādhi-mārgaḥ pratidin'ācaraṇīyam anushṭhānaṃ tena. [24] kshamā-pradhānā ye śramaṇās teshāṃ nidhānam ivaikaṃ, anenânekasuśishyasampat-samanvitatvaṃ tasy'āha. [25] mānâriṃ hanti mānârihas taṃ. Näher läge natürlich zu übersetzen 'den Ehre-verdienenden'; doch scheint die spitzfindige Deutung vom Verfasser bezweckt zu sein, da die vier Attribute offenbar die Überwindung der vier kashāya (krodha māna māyā lobha) andeuten wollen. [26] Die zweite Zeile ist schlecht oder verdorben: ya hat keinen Sinn, jiya ist auffällig und die metrische Dehnung der Silbe vor gāh° ungeheuerlich. Der Comm. übergeht die Zeile ganz, weil sie deutlich genug sei.

Ausgegeben am 12. Januar 1893.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

Nachtrag.

Adresse an Hrn. Rudolf von Jhering zur Feier seines fünfzigjährigen Doctorjubilaeums am 6. August 1892.

Hochverehrter Herr!

Die Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften nennt Sie mit Freude und Stolz den ihrigen; sie betrachtet es daher als Recht wie als Pflicht Sie am heutigen Ehrentage mit den herzlichsten Glückwünschen zu begrüssen.

Als Sie vor funfzig Jahren in die gelehrte Laufbahn eintraten, da schlossen Sie Sich zuerst der geschichtlich-constructiven Methode Ihres Meisters Puchta an. Und auch später folgten Sie in zahlreichen grundlegenden Abhandlungen der Richtung, die leitenden Grundgedanken der Rechtsinstitute zu erforschen und sie von innen heraus als die Entfaltung einer immanenten Idee zu entwickeln. Aber Sie waren wohlberechtigt, in späteren Jahren über die »Begriffsjurisprudenz« Ihren aristophanischen Spott auszugiessen. Denn trotz einer machtvollen Dialektik, deren Sie Sich als Ihrer besonderen Gabe bewusst waren, haben Sie doch das praktische gesellschaftliche Leben und den Zweck aller Rechtsordnung, ihm eine schützende Form zu sein, niemals aus den Augen verloren. Ihr praktischer Sinn bewährte sich schon 1847, als Sie zum ersten Male Ihre »Civilrechtsfälle« erscheinen liessen, die im anmuthigsten Erzählertone die feinsten Fragen zur Entscheidung stellen.

Indessen nicht in diesen drei Bände füllenden Abhandlungen liegt Ihr eigentliches Lebenswerk beschlossen. Es besteht vielmehr in dem von verschiedenen Seiten her unternommenen Versuche, das Problem der Entstehung und Fortbildung des Rechtes überhaupt zu lösen. In diesem Sinne suchten Sie zuerst den »Geist des römischen Rechtes« zu bestimmen. Aber das Buch gestaltete sich wie von selber zu einer

Darlegung der in jeder Rechtsentwickelung schaffenden Kräfte und führte Sie naturgemäss auf eine der wirksamsten und bedeutendsten, den Zweckgedanken. Indem Sie dieser neuen Idee in Ihrem zweiten grossen Werke nachgiengen, wuchs die Arbeit zu einem Systeme der Rechts- und Socialphilosophie. Es ist erklärlich, dass beide Werke nicht vollendet sind: sie haben den Rahmen des ursprünglichen Planes gesprengt und sind selbst über die Grenzen der Rechtswissenschaft weit hinausgegangen. Gerade damit aber haben Sie anregend und befruchtend auf dem Gesammtgebiete der Geisteswissenschaften eingegriffen, so dass Ihnen der Dank nicht bloss der Juristen heute wie in alle Zukunft gesichert ist.

Freilich nur mühsam unter Kampf und Streit konnten Sie allmählich gegen die überlieferte Wissenschaft Sich Bahn schaffen; es war nicht anders möglich, wo an den Grundlagen der bisherigen Auffassung und Methode gerüttelt wurde. Haben Sie doch selbst die anscheinend festgefugte Besitzlehre des grossen Erneuerers der Rechtswissenschaft in ihren Grundgedanken und ihrem Aufbaue rückhaltslos angegriffen. Allein Sie Selbst haben es schön und treffend ausgeführt, wie der neue Gedanke im Rechte nicht still und pflanzenhaft wächst, sondern aus dem Widerstreite geboren wird und sich kämpfend emporringt. Und so ist es auch in der Wissenschaft vom Rechte.

Wir aber, die wir Sie noch so willenskräftig und waffenmächtig auf dem Plane sehen, wir wünschen nicht nur am heutigen Tage, sondern wir sprechen die zuversichtliche Hoffnung aus, dass Ihnen noch lange Jahre rüstiger Thätigkeit und uns noch viele reife Früchte Ihrer Arbeit beschieden sein möchten.

Die Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

VERZEICHNISS DER EINGEGANGENEN DRUCKSCHRIFTEN.

ERSTES VIERTELJAHR.

(Die Schriften, bei denen kein Format angegeben ist, sind in Octav. — Die mit * bezeichneten Schriften sind mit Unterstützung der Akademie erschienen, die mit † bezeichneten durch Ankauf erworben.)

Leopoldina. Amtliches Organ der K. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Heft XXVII. N. 23—24. 1891. Heft XXVIII. N. 1—4. 1892. Halle a. S. 1891. 1892. 4.

Abhandlungen der historischen Classe der K. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Bd. XIX. Abth. 2. 3. München 1891. 4.

Riezler, S. *Gedächtnissrede auf Wilhelm von Giesebrecht gehalten in der öffentlichen Sitzung der K. Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München zur Vorfeier ihres 132. Stiftungstages am 21. März 1891.* München 1891. 4.

Sitzungsberichte der philosophisch-philologischen und historischen Classe der K. Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München. 1891. Heft III. — *Der mathematisch-physikalischen Classe.* 1891. Heft III. München 1891. 1892.

Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen. 1891. N. 8—11. Göttingen 1891.

Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Bd. XVIII. N. II.—IV. Leipzig 1892.

Berichte über die Verhandlungen der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathematisch-physische Classe. 1891. III. IV. Leipzig 1891. 1892. — *Der philologisch-historischen Classe.* 1891. II. III. Leipzig 1892.

Jahrbücher der K. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt. N. Folge. Heft XVII. Erfurt 1892.

Jahrbuch des Kaiserlich Deutschen Archäologischen Instituts. Bd. VI. 1891. Heft 4. Berlin 1892. 4.

Mittheilungen des K. Deutschen Archäologischen Instituts. Römische Abtheilung. Bd. VI. Fasc. 2. 3. Rom 1891. *Athenische Abtheilung.* Bd. XVI. Heft 3. Athen 1891.

Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1894 mit Angaben für die Oppositionen der Planeten (1)—(283) für 1892. Berlin 1892.

Neue Heidelberger Jahrbücher. Herausgegeben vom hist. philos. Vereine zu Heidelberg. Jahrg. II. Heft 1. Heidelberg 1892.

Mittheilungen des Oberhessischen Geschichtsvereins in Giessen. N. Folge. Bd. 3. Giessen 1892.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. XXI. (1892.) Heft 1. 2. Berlin 1892.

Jahrbücher des Vereins von Alterthumsfreunden im Rheinlande. Heft XCI. Register zu den Jahrbüchern LXI—LXXXX. Bonn 1892.

Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Bd. XLIII. Heft 3. Berlin 1891.

Abhandlungen des K. Preuss. Meteorologischen Instituts. Bd. I. N. 5. — Assmann, R. *Das Aspirations-Psychrometer.* Ein Apparat zur Bestimmung der wahren Temperatur und Feuchtigkeit der Luft. Berlin 1892. 4.

Preussische Statistik. N. 114. 115. Berlin 1891. 4.

Zeitschrift für Naturwissenschaften. Herausgegeben von Dr. O. Luedecke. Bd. 64. Heft 4. 5. Leipzig 1891.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im Preussischen Staate. Bd. XXXIX. Statist. Lief. 2. Bd. XL. Heft 1. 2. Mit einem Atlas enthaltend die Tafeln 1—7 und Heft 2. Berlin 1891. 1892. 4. u. Fol.

Verhandlungen der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin im Jahre 1891. Zehnter Jahrgang. Berlin 1892.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Jahrg. 24. N. 19. Jahrg. 25. N. 1—4. Berlin 1892.

Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. Jahrg. 26. Heft 4. Leipzig 1891.

Astronomische Nachrichten. Bd. 128. Kiel 1891. 4.

Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 67.2. Görlitz 1891.

Zeitschrift der Gesellschaft zur Beförderung der Geschichts-, Alterthums- und Volkskunde von Freiburg, dem Breisgau und den angrenzenden Landschaften. Bd. 10. Freiburg i. B. 1891.

**Die Fortschritte der Physik im Jahre 1885.* Dargestellt von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin. Jahrg. XLI. Abth. I. Jahrg. XLII. Abth. I. Berlin 1891. 1892.

Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin. Jahrg. 1891. Berlin 1891.

Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel. Bd. 10. Heft 2. Berlin 1891.

**Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik.* Bd. XXI. Jahrg. 1889. Heft 1. Berlin 1892.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1890. Beobachtungs-System der Deutschen Seewarte. — Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen an 9 Stationen II. Ordnung, an 9 Normal-Beobachtungs-Stationen in stündlichen Aufzeichnungen und an 43 Signalstellen. Jahrg. XIII. Hamburg 1891. 4.

Deutsche Seewarte. Wetterbericht 1891. Jahrg. XVI. N. 274—365. Hamburg 1891. Fol.

Deutsche übersichtliche meteorologische Beobachtungen. Gesammelt und herausgegeben von der Deutschen Seewarte. Heft IV. Hamburg 1892. 4.

Monatsbericht der Deutschen Seewarte. Juli. August 1891. Hamburg 1891.

Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im System der Deutschen Seewarte für das Lustrum 1886—1890. Herausgegeben von der Direction der Deutschen Seewarte. Hamburg 1891. 4.

†*Hedwigia.* Organ für Kryptogamenkunde. Bd. XXX. 1891. Heft 6. Dresden.

Jahrbuch der Hamburgischen wissenschaftlichen Anstalten. Jahrg. VIII. 1890. IX. 1891. Hamburg 1891.

*H. v. Sybel und G. Schmoller. *Preussische Staatsschriften.* Bd. 3 Berlin 1892.

Nuntiaturberichte aus Deutschland nebst ergänzenden Aktenstücken. Abth. I. 1. 2. 1533—1539. Herausgegeben durch das K. Preuss. Historische Institut in Rom und die K. Preuss. Archiv-Verwaltung. Gotha 1892.

†J. Grimm und W. Grimm. *Deutsches Wörterbuch.* Bd. VIII. Lief. 8. Leipzig 1891.

Monumenta Germaniae historica. Epistolarum T. I. P. II. Gregorii i Registri L. V—VII. Berolini 1891. 4.

Neues Archiv der Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtskunde. Bd. XVII. Heft 2. Hannover 1892.

Verzeichniss der Kunstdenkmäler der Provinz Schlesien. Bd. 3. Lief. 4. (Schlusslieferung). Lutsch, H. *Die Kunstdenkmäler des Reg.-Bezirks Liegnitz. — Die Denkmäler der Markgrafschaft Oberlausitz.* Breslau 1891.

v. Eberstein, L. F. *Beschreibung der Kriegsthaten des General-Feldmarschalls Ernst Albrecht von Eberstein.* Berlin 1892. 2. Ausgabe.

† *189—190ste Publication des litterarischen Vereins in Stuttgart.* Tübingen 1890. 1891.

Bergbohm, J. *Neue Integrationsmethoden auf Grund der Potenzial-, Logarithmal- und Numeralrechnung.* Stuttgart 1892.

Reinke, J. Dr. *Atlas deutscher Meeresalgen.* Heft II. Lief. III—V. Tafel 36—50. (Schluss). Herausgegeben im Interesse der Fischerei von der Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere. Berlin 1892. Fol.

Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Jahrgang 1891. Heft I—III. Jan.—März. Berlin 1892. 4.

Separatabdruck aus dem Centralblatt für Bibliothekwesen. Herausgegeben von Dr. O. Hartwig. — *Die deutschen Bibliotheken auf der Weltausstellung in Chicago.* Von A. Gräsel. Leipzig 1892.

Otzen, J. *Der evangelische Kirchenbau.* Rede zur Feier des Allerh. Geburtstages Sr. Majestät des Kaisers und Königs am 27. Januar 1892. Veranstaltet von der K. Akademie der Künste. Berlin. 4.

Allgemeiner Kunst-Ausstellungs-Kalender 1892. Jahrg. XIV. München 1892.

Caviezel, H. *Räto-romanische Kalender-Litteratur.* Halle a. S. 1891. Sep. Abdr.

Die landeskundliche Litteratur der Provinzen Ost- und Westpreussen. Heft I. Königsberg 1892.

Goppelsroeder, Fr. *Studien über die Anwendung der Elektrolyse zur Darstellung, zur Veränderung und zur Zerstörung der Farbstoffe, ohne oder in Gegenwart von vegetabilischen oder animalischen Fasern.* Frankfurt a. M. 1891. Fol. Sep. Abdr.

Jentzsch. *Höhenschichtkarte von Ost- und Westpreussen mit kurzen Begleitworten.* Herausgegeben von der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. P. 3 Bll. in Fol.

Busse, A. *Die neuplatonischen Ausleger der Isagoge des Porphyrius.* Beilage zum Programm des Friedrichs-Gymnasiums zu Berlin. Berlin 1892. 4.

Schreiber, P. *Untersuchung über die Periodicität des Niederschlages im Königreich Sachsen.* 1891. Sep. Abdr. 4.

Flavii Josephi Opera. Edidit et apparatu critico instruxit B. Niese. Vol. III. Antiquitatum Judaicarum libri XI—XV. Berolini 1892.

Herondae Mimiambi. Edid. Fr. Buechler. Bonnae 1892.

Bulletin mensuel de la Société des sciences, agriculture et arts de la Basse-Alsace. T. XXV. 1891. Fasc. N. 10. T. XXVI. 1892. Fasc. 1. 2. Strassburg 1891. 1892.

Anzeiger der math.-naturwissenschaftlichen Classe der K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrg. 1891 N. 25.—28. Jahrg. 1892 N. 2. 4. 5. 6. Wien 1891. 1892.

Verhandlungen der K. K. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1891. Bd. XLI. Quartal 3. 4. Wien 1891. 4.

Mittheilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien. Bd. XXI. Heft 4—6. Wien 1891. 4.

Mittheilungen der K. K. Geographischen Gesellschaft in Wien 1891. Bd. XXXIV. Wien 1891.

Verhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt. N. 15—18. (1891). N. 1. 1892. Wien 1891. 1892.

Annalen des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums. (Separatabdruck aus Bd. VII. Heft 1.) *Franz v. Hauer's siebzigster Geburtstag.* Wien 1892.

Astronomische Arbeiten des K. K. Gradmessungs-Büreau. Herausgeg. von E. Weiss und R. Schram. Bd. III. Längenbestimmungen. Wien 1891. 4.

Astronomische Arbeiten der Österreichischen Gradmessungs-Commission. Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf den Stationen Krakau, Jauerling und St. Peter bei Klagenfurt. Herausgegeben von Dr. W. Tinter. Wien 1891. 4.

Mittheilungen der Section für Naturkunde des Österreichischen Touristen-Club. Jahrg. IV. N. 1. 2. Wien 1892. 4.

Wiener Entomologische Zeitung. Jahrg. XI. Heft 1. Wien 1892.

Steenstrup, J. *Die Mammuthsjäger-Station bei Předmost im Österreichischen Kronlande Mähren nach seinem Besuche daselbst im Juni-Juli 1888.* Aus dem Dänischen übersetzt von Dr. R. Much. Wien 1890. 4. Sep. Abdr.

Abhandlungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der K. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften von den Jahren 1890/91. — Der Classe für Philosophie, Geschichte und Philologie 1890/91. Folge VII. Bd. 4. Prag 1892. 2 Bde. 4.

Sitzungsberichte der K. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. 1891. — *Der philos. hist. philol. Classe.* 1891. Prag 1891.

Jahresbericht der K. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften für das Jahr 1891. Prag 1892.

Böhmische Preisschrift. VI. Weyr, E. O Theorii Ploch. Praze 1891.

Rechenschafts-Bericht erstattet von dem Vorstande der Gesellschaft zur Förderung Deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen in der Vollversammlung am 3. Februar 1892. Prag 1892.

Lotos. Jahrbuch für Naturwissenschaft. N. Folge. Bd. XII. Prag 1892.

Marina, G. *Romania e Germania ovvero il Mondo Germanico, secondo le relazioni di Tacito e nei suoi veri caratteri, rapporti e influenza sul mondo romano.* Trieste 1892.

Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt. Jahrg. XLI. Hermannstadt 1891.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. 1891. Dec. 1892. Januar. Febr. Krakau 1891. 1892.

Atlas geologiczny Galicyi. Zeszyt IV. Kart Pięć: Tuchla (X. 9), Ökörmező (X. 10), Dolina (XI. 9), Porohy (XI. 10), Brustura (XI. 11); Opracował Dr. E. Dunikowski. Kraków 1891. Fol.

Collectanea ex Archivo Collegii historici. T. VI. Kraków 1891.

Demetrykiewicz, W. *Index Osobowy i Rzeczowy do Tomów I, II, III, IV. Sprawozdań Komisyi dla badania Historyi Sztuki w Polsce.* Kraków 1891. 4.

Sprawozdania Komisyi do badania Historyi Sztuki w Polsce. T. V. Zeszgt. I. Krakowie 1891. 4.

Rocznik Zarządu, rok 1889. Krakowie 1890.

Pamiętnik Wydziału filologicznego i historyczno-filozoficznego. T. 8. Kraków 1890. 4.

Pamiętnik Wydziału matematyczno-przyrodniczego. T. 18. 1. Krakowie 1891. 4.

Rozprawy Wydziału filologicznego. T. 14. 15. Krakowie 1891.

Rozprawy Wydziału historyczno-filozoficznego. T. 25—27. Krakowie 1891.

Rozprawy Wydziału matematyczno-przyrodniczego. Ser. II. T. 1—3. Kraków 1891.

Monumenta medii aevi historica. T. 12. Krakowie 1891.

Sprawozdanie Komisyi fizyjograficznej. T. 25. Krakowie 1890.

Zbiór wiadomości do antropologii krajowej. T. 14. 15. Kraków 1890. 1891.

Sprawozdania Komisyi językowej. T. 4. Krakow 1891. 4.

Sprawozdanie Komisyi do badania historyi sztuki. T. IV. 4. Krakow 1891. 4.

Biblijoteka pisarzów polskich. T. 9—15. Krakowie 1890. 1891.

Kotula, B. *Distributio Vasculosarum in montibus Tatricis.* Krakow 1889/90.

Verhandlungen des Vereins für Natur- und Heilkunde zu Presburg. N. Folge. Heft 7. Jahrg. 1887—1891. Presburg 1891.

Almanach der Ungarischen Akademie der Wissenschaften für 1891. Budapest 1891. (ung.)

Mittheilungen aus dem Jahrbuche der K. Ungarischen Geologischen Anstalt. Bd. IX. Heft 6. Budapest 1891.

Földtani Közlöny. (Geologische Mittheilungen). Kötet XXI. Fuzet 10—12. Budapest 1891.

Archäologischer Anzeiger. N. Folge. Jahrg. X. 3—5. XI. 1—3. Budapest 1890. 1891. (ung.)

Archäologische Mittheilungen. Bd. XVI. Budapest 1891. (ung.)

Ungarische Revue. Herausgeg. von K. Heinrich. Jahrg. XII. 1892. Heft 1 — 3. Budapest 1892.

Philologische Mittheilungen. Bd. XXII. Heft 1. 2. Budapest 1890. (ung.)

Sprachwissenschaftliche Abhandlungen. Bd. XV., Nr. 6—10. Budapest 1890. 1891. (ung.)

Naturwissenschaftlicher und mathematischer Anzeiger. Jahrg. VIII. Nr. 6 — 9. IX. 1 — 9. Budapest 1890. 1891. (ung.)

Naturwissenschaftliche Abhandlungen. Bd. XX. 1—4. XXI. 1. 2. Budapest 1890. 1891. (ung.)

Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Bd. VIII. (Oct. 1889 bis Oct. 1890.) Bd. IX. (Oct. 1890 — Oct. 1891.) Budapest 1891. 1892.

Archaeologiai Közlémenyek. Kötet XVI. Budapest 1890. 4.

Socialwissenschaftliche Abhandlungen. Bd. XI. Heft 1—4. Budapest 1890. 1891. (ung.)

Mathematische Abhandlungen. Bd. XIV. 4. Budapest 1890. (ung.)

Mathematische und naturwissenschaftliche Mittheilungen. Bd. XXIV. 1—7. Budapest 1890. 1891. (ung.)

Monumenta Hungariae Juri-hist. Corpus statutorum Hungariae Municipalium. T. II. P. 2. Budapest 1890. (ung.)

Balassa, J. *Ungarische Dialekte.* Budapest 1891. (ung.)

Ungarische Sprachdenkmäler. Bd. XIV. Budapest 1890. (ung.)

Szilágyi, S. *Siebenbürgen und der Nord-Ost-Krieg.* Bd. I. Budapest 1890. (ung.)

Munkásci, B. *Votjakisches Wörterbuch.* Heft 1. Budapest 1890. (ung.)

Velics, A. *Defteran der türkischen Schatzkammer in Betreff Ungarns.* Bd. II. 1540—1639. Budapest 1890. (ung.)

Litteraturgeschichtliche Denkmäler. Bd. II. Werke italienischer Autoren des XV. Jahrhunderts zur Verherrlichung des Königs Mathias. Budapest 1890. (ung.)

Historische Abhandlungen. Bd. XIV, Heft 10. XV, Heft 1. Budapest 1891. (ung.)

Gindely, A. *Dokumenten-Sammlung zur Geschichte Gabr. Bethlens.* Budapest 1890.

Ormay, A. *Insectophobos und Zooanophor.* Ein Nachklang zum XL. Jahrbuche (1890) des Hermannstädter naturwissenschaftlichen Vereins. Beregszász 1891.

Gömöri, Havas Sandor. Budapest Régiségei. III. Budapest 1891. 4. (ung.)

Rad Jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti. Knjiga CVII. Razred matematičko-prido rodoslovni. XIII. Zagrebu 1891.

Ljetopis Jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti za Godinu 1891. 6e Suezak. Zagrebu 1891.

Viestnik hrvatskoga arkeologičkoga Družtva. God. XIV. Br. 1. Zagrebu 1892.

Radimsky, V. *Die prähistorischen Fundstätten, ihre Erforschung und Behandlung mit besonderer Rücksicht auf Bosnien und die Hercegovina sowie auf das österreichisch-ungarische Fundgebiet.* Sarajevo 1891.

Proceedings of the Royal Society. Vol. L. N. 303. 304. 305. London 1892.

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. Vol. LII. N. 2 — 4. London 1891. 1892.

Journal of the Chemical Society. Vol. LXI u. Vol. LXII. N. CCCLII 1892. Jan. Febr. March. Supplementary Number, containing Title-Pages, Contents and Indexes. 1891. Vols. LIX and LX. London.

Proceedings of the Chemical Society. Session 1890/91. N. 90. Session 1891/92. N. 104—109. London 1891.

Proceedings of the Royal Geographical Society and Monthly Record of Geography. Vol. XIV. N. 1—3. 1892. London.

The Transactions of the Royal Irish Academy. Vol. XXIX. P. XVII. Dublin 1891. 4.

Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Session 1890/91. Vol. XVIII. (Pp. 261—374). Edinburgh 1892.

Proceedings of the Philosophical Society of Glasgow. 1890/91. Vol. XXII. Glasgow 1891.

Journal of the Royal Microscopical Society. 1891. P. 6. Dec. 1892. P. 1. Febr. London.

Transactions of the Cambridge Philosophical Society. Vol. XV. P. II. Cambridge 1891. 4.

Proceedings of the Cambridge Philosophical Society. Vol. VII. P. V. Cambridge 1892.

Proceedings of the London Mathematical Society. Vol. XXII. XXIII. N. 426 — 432. London 1891/92.

The Quarterly Journal of the Geological Society. Vol. XLVIII. P. 1. N. 189. London 1892.

Catalogue of Scientific Papers (1874—1883) compiled by the Royal Society of London. Vol. IX. London 1891. 4.

Cayley, A. *Collected Mathematical Papers.* Vol. IV. Cambridge 1891. 4.

Catalogue of the Birds in the British Museum. Vol. XX. London 1891.

The Jataka together with its Commentary being tales of the anterior births of Gotama Buddha. For the first time edited in the oriental Pāli by V. Fausbøll. Vol. V. London 1891.

Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873—76. Deep-Sea Deposits. London 1891. 4.

Memoirs of the Geological Survey of India. Palaeontologia Indica. Ser. III. Vol. IV, P. 2. Calcutta 1891. Fol.

Memoirs of the Geological Survey of India. Vol. XXIII. — Griesbach: *Geology of the Central Himálayas.* Calcutta 1891.

Records of the Geological Survey of India. Vol. XXIV, P. 4. 1891. Calcutta 1891.

Epigraphia Indica and record of the archaeological Survey of India. P. VIII. Vol. I. Calcutta 1891. 4.

Results of Observations of the fixed stars made with the Meridian Circle at the Government Observatory, Madras, in the years 1871, 1872 and 1873. Madras 1892. 4.

Archaeological Survey of India. South-Indian Inscriptions. — Hultzsch, E. *Tamil inscriptions.* Vol. II, P. I. *Inscriptions on the Walls of the Central shrine.* Madras 1891. 4.

The Canadian Record of Science. Vol. IV. N. 8. Montreal 1891.

Geological and Natural History Survey of Canada. R. Jones. *Contributions to Canadian Micro-Palaeontology.* P. III. Montreal 1891.

Geological and Natural History Survey of Canada. Annual report (New Series) Vol. IV. 1888—89. Montreal 1890.

1891. New South Wales. Australian Museum (Report of Trustees for the year 1890.) Sydney 1891. Fol.

Transactions of the Royal Society of Victoria. Vol. II. P. I. 1890. Vol. III. P. I. 1891. Melbourne 1891. 4

Proceedings of the Royal Society of Victoria. Vol. III. (New Series). Melbourne 1891.

Victoria. Reports and statistics of the Mining Department for the quarter ended 30th September. 1891. Melbourne. Fol.

Public Library, Museums, and National Gallery of Victoria. Rules and regulations. Melbourne 1891.

Report of the Trustees of the Public Library, Museums, and National Gallery of Victoria, for 1890. With a statement of income and expenditure for the financial year 1889/90. Melbourne 1891.

1889. Meteorological Observations made at the Adelaide Observatory, and other places in South Australia and the Northern Territory, during the year 1889. under the Direction of Ch. Todd. Adelaide 1891. Fol.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences. T. CXIII. 1891. Sem. 2. N. 25. 26. T. CXIV. 1892. Sem. 1. N. 1—12. Paris 1891. 1892. 4.

Bulletin de la Société zoologique de France pour l'année 1891. T. XVI. N. 9. 10. (Nov. u. Dec.) T. XVII. N. 1. 2. Paris 1891. 1892.

Mémoires de la Société zoologique de France pour l'année 1891. T. IV. Part. 5 et dernière. T. V. Part. 1. Paris 1891. 1892.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. III. T. XXVI. N. 51. T. XXVII. N. 1—12. Paris 1891. 1892.

Bulletin de la Société mathématique de France. T. XIX. N. 7. 8. T. XX. N. 1. Paris 1891. 1892.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux. Année 14. Sér. 2. 1891. N. 21. 23—24. Année 15. Sér. 2. 1892. N. 1—6. Paris.

Compte-rendu des séances de la Commission centrale de la Société de Géographie. 1891. N. 19. 20. 1892. N. 1—5. Paris.

Bulletin de la Société de Géographie. Sér. VII. T. XII. Trim. 3. 1891. Paris 1891.

Bulletin de la Société géologique de France. Ser. III. T. 19. 1891. N. 8. 10. Paris 1890/91.

Compte-rendu sommaire des séances de la Société philomatique de Paris. 1892. N. 5—10. Paris.

Bulletin de la Société philomatique de Paris. Sér. VIII. T. III. N. 4. (1890/91). Paris 1891.

†*Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et belles-lettres.* Sér. IV. T. XIX. Sept. Oct. 1891. Paris 1891.

Annales de la Faculté des sciences de Toulouse. T. V. Année 1891. Fasc. 3. 4. Paris 1891. 4.

Feuille des Jeunes Naturalistes. Sér. III. Année 22. N. 254—257. Paris 1891. 1892. *Catalogue de la Bibliothèque.* Fasc. 14. Paris 1892.

Polybiblion. Revue bibliographique universelle. — Part. tech. Sér. II. T. 17. Livr. 12. T. 18. Livr. 1—3. Part. litt. Sér. II. T. 34. Livr. 6. T. 35. Livr. 1—3. Paris 1891. 1892.

†*Revue archéologique.* Sér. 3. T. XVIII. 1891. Nov. Déc. T. XIX. 1892. Janv.-Févr. Paris 1891. 1892.

Revue scientifique. T. 49. 1892 N. 1—13. Sem. 1. Paris 1892. 4.

Annales des Ponts et Chaussées. Mémoires et documents. Sér. 7. Année I. Cah. 11. 1891. Nov. Déc. Sér. 7. Année II. Cah. 1. 1892. Janv. Paris.

†*Annales de Chimie et de Physique.* Sér. VI. 1892. T. XXV. Jan. Févr. Mars. Paris 1891. 1892.

Annales des Mines. Sér. VIII. T. XX. Livr. 5. 1891. Sér. IX. T. I. N. 1. 1892. Paris 1891. 1892.

Vivien de Saint-Martin. *Nouveau Dictionnaire de Géographie universelle.* Fasc. 61. 62. Paris 1891. 1892. 4.

Ricour. *La carte du Maroni.* Paris 1892. Extr.

Denifle, H. *Chartularium Universitatis Parisiensis.* 1200—1286. T. I. II. Sect. 1. 1286—1350. Paris 1889. 1891. 4.

Le Prince Albert I de Monaco. *Sur une nouvelle Carte des courants de l'Atlantique nord.* Paris 1892. 4 u. Carte in Fol. Extr.

Atti della Reale Accademia dei Lincei. Anno CCLXXXVIII. 1891. Ser. IV. Rendiconti. Vol. VII. Fasc. 11. 12 e Indice del Volumine. Sem. 1. Ser. IV. Sem. 2. Ser. V. Vol. I. Fasc. 1. 2. (1892). *Classe di scienze morali, storiche e filologiche.* Vol. IX. T. II. Notizie degli scavi. Sett. Ottobre Novembre. 1891. Roma 1891. 4. Anno CCLXXXIX. 1892. Ser. V. *Classe di scienze fisiche matematiche e naturali.* Vol. I. Sem. I. Fasc. 3. 4. Roma 1891.



Atti della Società Toscana di scienze naturali residente in Pisa. Processi verbali. Vol. VIII. 1891—1893. Memorie Vol. VI. Fasc. 3 e ult. Pisa 1892.

Monitore zoologico Italiano. Anno II. 1891. N 12. Firenze 1891.

Atti della Società Veneto-Trentina di scienze naturali residenti in Padova. Anno 1891. Padova 1892.

Rendiconto dell' Accademia delle Scienze fisiche e matematiche. Ser. II. Vol. V. Fasc. 1—12. Napoli 1891. 4.

Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Vol. XXVII. Disp. 1. 2. 1891—1892. Torino.

Atti della Accademia Pontaniana. Vol. XXI. Napoli 1891. 4. Indice del lavori scientifici e letterarii contenuti nel Rendiconti dell' Accademia Pontaniana pubblicati del 1853 al 1877 Napoli. 4.

Bolletino della Società geografica italiana. Ser. II. Vol. V. Fasc. 1. Gennajo 1892. Roma 1892.

R. Stazione bacologica di Padova. E. Verson. Altre cellule glandulari di origine postlarvale (Cellule glandulari epigastriche.) VII. Padova 1892.

Bullettino di Archeologica cristiana del Commendatore G. B. de Rossi. Ser. V. Anno II. N. 1. Roma 1891.

Rendiconti del Circolo matematico di Palermo. T. V. Fasc. VI. 1891. Nov. Dec. Palermo 1891.

Società Reale di Napoli. Atti della Reale Accademia delle Scienze fisiche e matematiche. Ser. II. Vol. IV. Napoli 1891. 4.

Società de letture e conversazioni scientifiche. Ponsiglioni, A. Commemorazione di Jacopo Virgilio. XIX Novembre 1891. Genova 1892.

Annali dell' Università di Perugia. Facolta di Medicina. — Atti e rendiconti della Accademia medico-chirurgica di Perugia. Vol. III. Fasc. 2—4. Perugia 1891.

Annali dell' Ufficio meteorologico e geodinamico italiano. Ser. II. Vol. IX. P. I—V. 1887. Roma 1889/91. 4.

Rassegna delle Scienze geologiche in Italia. Anno I. 1891. Sem. 2. Fasc. 3. 4. Roma 1892.

Commentari dell' Ateneo di Brescia per l'anno 1891. Brescia 1891.

Archivio della R. Società Romana di storia patria. Vol. XIV. Fasc. III—IV. Roma 1891.

Motti, G. A. M. S. A. *Risoluzione della Quadratura del Circolo.* Pavia 1892.

Parlatore, F. *Flora italiana continuata da T. Caruel.* Vol. IX. P. II. Firenze 1892.

Bagnasco, G. G. *Americae retectio.* Atlas-Monographу. Palermo 1892.

R. Osservatorio astronomico di Brera in Milano. Pini, E. Osservazioni meteorologiche eseguite nell' anno 1891. Col riassunto composto sulle medesime. Milano 1891. 4.

Vecchi, St. *Teoria geometrica delle restituzioni prospettive per immagini date sopra superficie curve.* Parma 1891. 2 Ex.

Vincentio Albanese di Boterno. *Del potere temporale.* Discorso secondo. Modica 1892

Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg. Sér. VII. T. XXXVIII, N. 4—6. St. Pétersbourg 1891. 4.

Bulletin de l'Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg. N. Sér. II (XXXIV). N. 3. St. Pétersbourg 1892.

Gelehrte Schriften der K. Kasanschen Universität. Jahrg. 59. N. 1. 1892. Kasan 1892. (russ.)

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Année 1891. N. 2. 3. Moscou 1892.

Sitzungsberichte des Senats der K. St. Petersburger Universität. N. 43. 44. St. Petersburg 1891. 1892. (russ.)

Denkschriften der neurussischen Gesellschaft der Naturforscher. Bd. XVI. I. II. *Mathematische Abtheilung.* Bd. XII. XIII. Odessa 1891. 1892. (russ.)

Universitätsnachrichten. Bd. XXXI. N. 11. 12. Kiew 1891.

Wild, H. *Annalen des Physikalischen Central-Observatoriums.* Jahrgang 1890. St. Petersburg 1891. 4.

Wild, H. *Repertorium für Meteorologie.* Bd. XIV. St. Petersburg 1891. 4.

Weihrauch und A. v. Oettingen. *Meteorologische Beobachtungen angestellt in Dorpat in den Jahren 1886—1890.* Jahrg. 21—25. Bd. 5. Dorpat 1892.

Fennia. 4. Bulletin de la Société de Géographie de Finlande. Helsingfors 1891.

Mielberg, J. *Beobachtungen der Temperatur des Erdbodens im Tifliser Physikalischen Observatorium im Jahre 1884. 1885.* Tiflis 1886. 1891.

——————, *Magnetische Beobachtungen des Tifliser Physikalischen Observatoriums im Jahre 1890.* Tiflis 1891.

——————, *Meteorologische Beobachtungen des Tifliser Physikalischen Observatoriums im Jahre 1890.* Tiflis 1891.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Årg. 48. 1891. N. 8—10. Årg. 49. 1892. N. 1. Stockholm 1891. 1892.

Antiquarisk Tidskrift för Sverige. Genom Hans Hildebrand. Deel XI. Häft 8, 4. 9, 3. 10, 6. 11, 1. Stockholm 1884/91.

Bergens Museums Aarsberetning for 1890. Bergen 1891.

Jahrbuch des Norwegischen Meteorologischen Instituts für 1889. Herausgegeben von Dr. H. Mohn. Christiania 1891. 4.

Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd. 32. Heft 3. Christiania 1891.

Archiv for Mathematik og Naturvidenskaberne. Udgivet af S. Lie og G. O. Sars. Bd. XV. Hefte 1. Christiania 1891.

Académie Royale Danoise des sciences et des lettres. Bulletin. 1891. N. 2. Copenhague 1891.

Mémoires de l'Académie Royale Danoise des sciences et des lettres. Classe des sciences. Sér. VI. Vol. V. N. 4. VII. N. 3. 4. Copenhague 1891. 4.

Bydragen tot de Taal-Land-en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië. Volg. V. Deel VII. Afl. 1. 'sGravenhage 1892.

Tijdschrift voor Nederlandsche Taal- en Letterkunde. Tiende Deel. — N. Reeks, Deel 2. Afl. 4. Leiden 1891.

†*Mnemosyne.* Bibliotheca philologica Batava. N. Ser. Vol. XX. P. 1. 2. Lugd. Bat. 1892.

Levensberichten der afgestorven Medeleden van de Maatschappij der Nederlandsche Letterkunde. Leiden 1891.

Handelingen en Mededeelingen van de Maatschappij der Nederlandsche Letterkunde te Leiden over het Jaar 1890/91. Leiden 1891.

Oeuvres complètes de Christian Huygens. Publ. par la Société Hollandaise des sciences. T. IV. Correspondance 1662—1663. La Haye 1891. 4.

Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel XLVI. Batavia 1891.

Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXXIV. Afl. 6. Batavia 1891.

Notulen van de Algemeene en Bestuurs-Vergaderingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel XXIX. 1891. Afl. II. Batavia 1891.

van der Chijs. *Dagh-Register gehouden int Casteel Batavia vant passerende daer ter plaetse als over geheel Nederlandts-India Anno 1663.* Batavia 1891.

Verbeek, R. D. M. *Oudheidkundige Kaart van Java.* (Behoort bij de Verhandelingen van het Bataviaash Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Deel XLVI.) Batavia 1891. Fol.

Bulletin de l'Académie Royale des sciences de Belgique. Année 61., Sér. 3., T. XXII. N. 11. 12. Bruxelles 1891.

Annuaire de l'Académie Royale des sciences de Belgique. 1892. Année 58. Bruxelles 1892.

Annales de la Société géologique de Belgique. T. XVIII. Livr. 2. T. XIX. Livr. 1. Liége 1891/92.

Coutumes des Pays et Comté de Flandre. Quartier de Bruges. — Coutumes des petites Villes et Seigneuries enclavées. T. 2. 3. Par L. Gilliodts van Severen. Bruxelles 1891. 4.

Anspach, L. *L'École alsacienne a-t-elle raison contre Zeuner?* Le role de l'eau dans les cylindres à vapeur. Bruxelles 1891.

Publications de la Section historique de l'Institut Royal Grand-Ducal de Luxembourg. XXXIX (XVII.) Cartulaire du Prieuré de Marienthal. Vol. 2. 1317—1783. Luxembourg 1891. Vol. XLI. XLII. Fasc. 1. Luxembourg 1890. 1891.

Publications de l'Institut Royal Grand-Ducal de Luxembourg. (Section des Sciences naturelles et mathématiques). T. XXI. Luxembourg 1891.

Observations météorologiques, faites à Luxembourg de 1884—1888. — Moyennes de 1884—1888 et de 1854—1888. Par F. Reuter-Chomé. Vol. V. Luxembourg 1890.

Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. Bd. IX. Heft 2. Basel 1891.

Wolf, R. *Astronomische Mittheilungen.* LXXIX. Zürich 1892.

Nivellement de précision de la Suisse exécuté par la Commission géodésique fédérale sous la Direction de A. Hirsch *et* E. Plantamour. Livr. 9. 10. Genève et Bâle 1891. 4.

Beiträge zu einer geologischen Karte der Schweiz. Text. Lief. 25. 31. Bern 1891. 4.

Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles. N. 102. Sér. 3. Vol. XXVI. XXVII. N. 105. Lausanne 1891. 1892.

Memorias de la Real Academia de Ciencias exactas, fisicas y naturales de Madrid. T. XV. Madrid 1890/91. 4.

Boletin de la Real Academia de la Historia. T. XIX. Cuad. VI. Dec. 1891. T. XX. Cuad. I. Enero II. Febr. 1892. III. Marzo 1892. Madrid 1891. 1892.

Almanaque Nautico para 1893, calculado en el Instituto y Observatorio de Marina de la Ciudad de San Fernando. Madrid 1891.

de Berlanga, M. R. *El nuevo bronce de Italica.* Malaga 1891.

Garay, F. *Las Matematicas fuera de la Logica.* Madrid 1887. 2 Ex.

—— *Filosofia practica.* Madrid 1891. 2 Ex.

Buletinul Societătu de sciinte fizice din Bucuresci-România. Anul. I. N. 1—4. Bucuresci 1892. 4.

Academia Română. Serbarea aniversară de la 1 (13) Aprile 1891 pentru implinirea a XXV ani dela Infiintarea Ei 1866—1891. Bucuresci 1891. 4.

de Hurmuzaki, E. *Documente provitóre la Istoria românilor.* Vol. II. P. 1. 1451—1575. Bucuresci 1891. 4.

Glasnik. Vol. 73. Belgrad 1892.

Transactions of the New York Academy of Sciences. Vol. X. N. 2—6. 1890/91. New York.

Annals of the New York Academy of Sciences late Lyceum of Natural History. Vol. V. Extra N. 1—3. New York 1891.

The Journal of Comparative Neurology. Ed. by C. L. Herrick. Vol. I. pag. 1—358. 1891. Vol. II. pag. 1—23. 1892. Cincinnati, Ohio. 1891. 1892.



The American Journal of science. Ser. III. Vol. XLIII. N. 253—255. New Haven. 1892.

Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 1891. P. II., April—August. Philadelphia 1891.

Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. Vol. XXII. N. 1—4. Cambridge, U. S. A. 1891.

The Annual Report of the Curator of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, to the President and Fellows of Harvard College for 1890/91. Cambridge, U. S. A. 1891.

Annals of Mathematics. Vol. VI. N. 4. (Jan. 1892). Charlottesville 1892. 4.

The Astronomical Journal. N. 251—258. Boston 1891. 1892. 4.

Bulletin of the United States Geological Survey. N. 62. 65. 67—81. Washington 1890. 1891.

Technology. Quarterly. Vol. IV. 1891. N. 3. Boston 1891.

The American Naturalist. Vol. XXV. N. 298. 299. Philadelphia 1891. 4.

Proceedings of the California Academy of Sciences. Ser. II. Vol. III. P. 1. San Francisco 1891.

Proceedings of the Boston Society of Natural History. Vol. XXV. P. II. 1891. Jan.—May. Boston 1891.

Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College. Vol. XXVI. P. I. XXX. P. II. Cambridge 1891. 4.

U. S. Department of Agriculture. Division of Ornithology and Mammalogy. North American Fauna. N. 5. Washington 1891.

Astronomical Observations made during the year 1886 at the United States Naval Observatory. Washington 1891. 4.

Report of the Commissioner of Education for the year 1888—89. Vol. I. II. Washington 1891.

Geological Survey of Missouri. Bulletin N. 5. Jefferson City 1891.

Astronomy and Astro-Physics. January 1892. New Series 1. Chicago.

Bulletin of the Buffalo Society of Natural Sciences. Vol. V. N. 3. Buffalo 1891.

Reports on the Observations of the Total Eclipse of the Sun, Dec. 21—22, 1889, and of the Total Eclipse of the Moon, July 22, 1888, to which is added a Catalogue of the Library, published by the Lick Observatory. Sacramento 1891.

Geological Survey of Pennsylvania. Atlas. 1891 Union. Snyder. Mifflin. Juniata. F. 3. 1889 Western Middle Anthracite Field. P. III. AA. 1889 Atlas Southern Anthracite Field. P. IV. VI. AA. Philadelphia.

Hale, G. E. *Recent results in Solar prominence photography.* Chicago 1891. Sep.-Abdr.

Pickering, E. C. *Forty-sixth annual report of the Director of the Astronomical Observatory of Harvard College for the year ending October 31, 1891.* Cambridge, Mass. 1891.

Pickering, E. C. *Harvard College Observatory.* — Time service. Cambridge, Mass. 1891. 4.

Powell, J. W. *Tenth Annual report of the United States Geological Survey to the Secretary of the Interior 1888—1889.* P. I. Geology. P. II. Irrigation. Washington 1890. 4.

Johns Hopkins University Circulars. Vol. XI. 1891. N. 94. 1892. N. 95. 96. Baltimore 1891. 1892. 4.

Dwight Whitney, W. *Max Müller and the science of language: a criticism.* New York 1892.

Smithsonian Miscellaneous Collections. N. 140, I. 156. 167, I. 238. 325. 478. Washington 1863. 1872. 1879. 1882.

Smithsonian Institution. Bulletin of the United States National Museum. N. 41. 42. Washington 1891.

Proceedings of the United States National Museum. Vol. XIII. 1890. Vol. XIV. N. 858—860. 866. 880. 881. Washington 1891.



Smithsonian Institution. United States National Museum. — Report 1888/89. pag. 1—277. 427—445. 447—552. 553—589. 609—649. 651—708. 709—728. 735. und Appendix, pag. 1—50. Washington 1891.

Memorias y Revista de la Sociedad cientifica »Antonio Alzate«. T. V. Cuad. Num. 1—4. 1891. Mexico 1891. 1892.

Bibliografia meteorológica Mexicana. Formada por R. A. Santillán. Mexico 1890.

Revista do Observatorio do Rio de Janeiro. Anno VI. Nov. de 1891. — N. 11. 12. Rio de Janeiro 1891.

Revista Argentina de Historia Naturel. T. I. 1891. Entr. 6ª. Buenos Aires 1891.

Moreno, Fr. P. *Anales del Museo de la Plata.* Palaeontologia Argentina I. Buenos Aires 1891. Fol.

The Korean Repository. Vol. I. N. 1. Korea 1892.

ZWEITES VIERTELJAHR.

Leopoldina. Amtliches Organ der K. Leop. Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher. Heft XXVIII. Nr. 5—8. Halle a. S. 1892. 4.

Sitzungsberichte der philosophisch-philologischen und historischen Classe der K. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. 1891. Heft IV. München 1892.

Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen. 1892. Nr. 1—4. Göttingen 1892.

†*Journal für die reine und angewandte Mathematik.* Bd. 109. Berlin 1891. 4.

**Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik.* Bd. XXI. Heft 2. Jahrg. 1889. Berlin 1892.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Jahrg. XXV. Nr. 5—8. 11. Berlin 1892.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. XX (1891). Ergänzungsband III. Berlin 1892.

Preussische Statistik. 117. Die Geburten, Eheschliessungen und Sterbefälle im preussischen Staate während des Jahres 1890. Berlin 1892. 4.

Mittheilungen des K. Deutschen Archäologischen Instituts. Römische Abtheilung. Bd. VI. Fasc. 4. Rom 1891. — *Athenische Abtheilung.* Bd. XVI. Heft 4. Athen 1891.

Jahrbuch des K. Deutschen Archäologischen Instituts. Bd. VII. 1892. Heft 1. Berlin 1892. 4.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Bd. IX, Heft 3. X, Heft 3. Neue Folge, Heft 5.

Atlas zu den Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Bd. IX. Heft 3. 4. Berlin 1891. 1892.

Acta Borussica. Denkmäler der Preussischen Staatsverwaltung im 18. Jahrhundert. Herausgegeben von der K. Akademie der Wissenschaften. Bd. 1—3. Berlin 1892. 4.

Astronomische Nachrichten. Bd. 129. Kiel 1892. 4.

Publicationen der Sternwarte in Kiel. VII. — Der Brorsen'sche Comet. — I. Theil. Die Verbindung der Erscheinungen 1873 und 1879 und die Vorausberechnung für 1890 von Prof. Dr. E. Lamp. Kiel 1892. 4.

Astronomische Mittheilungen von der K. Sternwarte zu Göttingen. Th. II. Herausgegeben von Dr. W. Schur. Göttingen 1891. 4.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück. Jahrg. 48. 2. Hälfte. Bonn 1891.

Jahresbericht und Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Magdeburg. 1891. Magdeburg 1892.

Neues Archiv der Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtskunde. Bd. 17. Heft 3. Hannover 1892.

Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Verein für Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald. Jahrg. 23. 1891. Berlin 1892.

Deutsche Seewarte. Resultate meteorologischer Beobachtungen von deutschen und holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans. Quadrat 113. Herausgegeben von der Direction. Nr. X. Hamburg 1891. 4.

Monats-Bericht der Deutschen Seewarte. Jahrg. XVI. 1891. Sept. Oct. Nov. u. Beiheft II. Dec. Hamburg. 4.

Deutsche Seewarte. Wetterbericht vom 1. Jan. bis 31. März 1892. Jahrg. XVII. Nr. 1—91. Hamburg 1892. Fol.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1891. — Beobachtungssystem des Königreichs Preussen und benachbarter Staaten. — Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1891. Herausgegeben durch W. von Bezold. Berlin 1892. 4.

Abhandlungen des K. Preussischen Meteorologischen Instituts. Herausgegeben von W. von Bezold. Bd. 1. Nr. 4. 5. Berlin 1892. 4.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1890. — Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Reichsland Elsass-Lothringen im Jahre 1890. Strassburg i. E. 1892. 4.

Die Attischen Grabreliefs. Herausgegeben im Auftrage der K. Akademie der Wissenschaften zu Wien von A. Conze. Lief. 1—3. Berlin 1890. 1891. 1892. Fol.

Königstädtisches Gymnasium in Berlin. XV. Ostern 1892. Bericht über das Schuljahr 1891 bis Ostern 1892. Nebst einer wissenschaftlichen Abhandlung. Berlin. 4.

Fünfter Jahresbericht über die II. Städtische Höhere Bürgerschule in Berlin. Schuljahr 1891/92. Hierzu eine wissenschaftliche Beilage. Berlin 1892. 4. 3 Ex.

IV. Städtische Höhere Bürgerschule in Berlin. — IV. Bericht über das Schuljahr von Ostern 1891 bis Ostern 1892. Nebst einer wissenschaftlichen Abhandlung. Berlin 1892. 4. 3 Ex.

VI. Städtische Höhere Bürgerschule in Berlin. II. Ostern 1892. Bericht über das Schuljahr Ostern 1891 bis Ostern 1892. Nebst einer wissenschaftlichen Beilage. Berlin 1892. 4. 3. Ex.

VII. Städtische Höhere Bürgerschule in Berlin. I. Ostern 1892. — Bericht über die Zeit von Michaelis 1890 bis Ostern 1892. Nebst einer wissenschaftlichen Beilage. Berlin 1892. 4. 3 Ex.

VIII. Städtische Höhere Bürgerschule in Berlin N. I. Bericht über die Zeit von Michaelis 1890 bis Ostern 1892. — Hierzu eine wissenschaftliche Beilage. Berlin 1892. 4. 3 Ex.

Lessing-Gymnasium zu Berlin. — X. Jahresbericht. Ostern 1892. — Nebst einer wissenschaftlichen Abhandlung. Berlin 1892. 4. 3 Ex.

Jahrbücher der K. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt. N. Folge. Heft XVII. Erfurt 1892.

Scriptores rerum Germanicarum in usum scholarum ex Monumentis Germaniae hist. recusi. — *Gesta Federici I. Imperatoris in Lombardia auct. Cire Mediolanensi.* Hannoverae 1892.

Bericht der zur Untersuchung der Rheinstromverhältnisse niedergesetzten Reichskommission. s. l. e. d. Fol.

Verhandlungen der vom 8. bis 17. October 1891 zu Florenz abgehaltenen Conferenz der permanenten Commission der Internationalen Erdmessung. Berlin 1892. 4.

Urkundenbuch der Stadt Lübeck. Th. IX. Lief. 5. 6. Lübeck 1892. 4.

Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. Jahrg. 27. Heft 1. Leipzig 1892.

Abhandlungen herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen. Bd. XII. Heft 2. Bremen 1892.

Abhandlungen der math. physischen Classe der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Bd. XVII. N. V. VI. *der philol. hist. Classe.* Bd. XIII. N. IV. Leipzig 1892.

Berichte über die Verhandlungen der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathematisch-physische Classe. 1891. V. 1892. I. Leipzig 1892.

Jahresbericht der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft. Leipzig, im März 1892.

Zeitschrift für Naturwissenschaften. Herausgegeben von Dr. O. Luedecke. Bd. 64. Heft 6. Leipzig 1892.

Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Bd. 45. Heft 4. Bd. 46. Heft 1. Leipzig 1891. 1892.

†*Hedwigia.* Organ für Kryptogamenkunde. Bd. XXXI. 1892. Heft 1—3. Dresden 1892.

Acht und zwanzigster Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Giessen 1892.

Württembergische Vierteljahrshefte für Landesgeschichte. Neue Folge. Jahrg. I. 1892. Heft 1. 2. nebst Beilage: Württembergisch Franken. Neue Folge. IV. Schw. Hall. Stuttgart 1892. 4.

Bulletin mensuel de la Société des sciences, agriculture et arts de la Basse-Alsace. T. XXVI. 1892. Fasc. 4. 5. 6. Strassburg 1892.

Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. Jahrg. 1891. Würzburg 1892.

Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. Neue Folge. Bd. XXV (1890/91). Würzburg 1892.

Anzeiger des germanischen Nationalmuseums. Jahrg. 1891. Nürnberg 1891.

Mittheilungen aus dem germanischen Nationalmuseum. Jahrg. 1891. Nürnberg 1891.

Katalog der im germanischen Museum befindlichen Bronzeepitaphien des 15.—18. Jahrhunderts. Nürnberg 1891.

Katalog der im germanischen Museum befindlichen Kunstdrechslerarbeiten des 16.—18. Jahrhunderts aus Elfenbein und Holz. Nürnberg 1891.

Werner Siemens. *Wissenschaftliche und technische Arbeiten.* Bd. 1. 2. 2. Aufl. Berlin 1889. 1891.

Drei grosse Mappen mit Photographien etc. der sämmtlichen Werke des Prof. Dr. Adolph Menzel.

†Jacob Grimm und Wilhelm Grimm. *Deutsches Wörterbuch.* Bd. VIII. Lief. 9. Leipzig 1892.

Conwentz, H. *Die phytopaläontologische Abtheilung des Naturhistorischen Reichsmuseums in Stockholm.* Danzig 1889. Sep.-Abdr.

——————, *Über die Verbreitung des Succinits, besonders in Schweden u. Dänemark.* Danzig 1890. Sep.-Abdr.

*——————, *Untersuchungen über fossile Hölzer Schwedens.* Stockholm 1892. 4°. Sep.-Abdr.

——————, *Die Eibe in Westpreussen. Ein ausgestorbener Waldbaum.* Danzig 1892. 4. Sep.-Abdr.

——————, *Monographie der baltischen Bernsteinbäume.* Danzig 1890. 4.

Beilstein, F. *Handbuch der organischen Chemie.* 3. Aufl. Lief. 1. (Bd. 1. Lief. 1. 2.) Hamburg und Leipzig 1892.

Doergens, R. *Über die Ursachen der heutigen socialen Missstände.* — Rede zum Geburtsfeste S. Maj. des Kaisers und Königs Wilhelm II. Berlin 1892. 4.

*Voigt, W. *Bestimmung der Constanten der Elasticität und Untersuchung der inneren Reibung für einige Metalle.* Göttingen 1892. 4. Sep.-Abdr.

*Aufrecht, Th. *Florentine Sanskrit Manuscripts.* Leipzig 1892. 2 Ex.

Breuer, Ad. *Die einfachste Lösung des Apollonischen Tactionsproblemens.* Erfurt 1892.

————, *Die goniometrischen Functionen complexer Winkel.* Erfurt 1892.

————, *Imaginäre Kegelschnitte.* Erfurt 1892.

————, *Die Logarithmen complexer Zahlen in geometrischer Darstellung.* Erfurt 1892.

v. Kölliker, A. *Nervenzellen und Nervenfasern.* Leipzig 1892. Sep.-Abdr.

Waldeyer, W. *Beiträge zur Kenntniss der Lage der weiblichen Beckenorgane.* Bonn 1892. Fol.

Peiser, F. E. *Die Hetitischen Inschriften.* Berlin 1892. 4.

Huberti, L. *Gottesfrieden und Landfrieden.* Rechtsgeschichtliche Studie. Buch I. Ansbach 1892.

Tafel zur Ermittelung der Dichte von americanischem Petroleum und dessen Producten mittelst des Thermo-Aräometers. Herausgegeben von der K. Normal-Aichungs-Commission. Berlin 1892.

Abel, Fr. W. *Die neuen Behörden-Papiere (Wasserzeichen-Normalpapiere).* Magdeburg 1892.

Troost, B. *Eine Lichtäther-Hypothese.* 4. Ausgabe. Düsseldorf 1892.

Denkschriften der philosophisch-historischen Classe der K. Akademie der Wissenschaften. Bd. 40. *Der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.* Bd. 58. Wien 1891. 4.

Sitzungsberichte der philos.-historischen Classe der K. Akademie der Wissenschaften. Bd. 124. 125 und Register Nr. XII. — *Der math.-naturw. Classe.* Abth. I. 1891. Nr. 1—7. Abth. IIa. 1891. Nr. 1—7. Abth. IIb. 1891. Nr. 1—7. Abth. III. 1891. Nr. 1—7. Wien 1890. 1891. 1892.

19 Separatabdrücke aus den Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaften u. aus dem Archiv für Kunde österr. Geschichtsquellen. Wien 1891. 1892. 4 u. 8.

Anzeiger der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der K. Akademie der Wissenschaften. 1892. Nr. VI. VIII. IX—XII. Wien 1892.

Archiv für Kunde österreichischer Geschichtsquellen. Bd. 77. Hälfte II. 1891. Wien.

Almanach der Akademie der Wissenschaften. 1891. Wien.

Mittheilungen der Section für Naturkunde des Österreichischen Touristen-Club. Jahrg. IV. 1892. Nr. 3—6. Wien 1892. 4.

Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. Bd. 31. Vereinsjahr 1890/91. Wien 1891.

Mittheilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien. Bd. XXII. Heft I. II. Wien 1892.

Mittheilungen der K. K. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale. Bd. XVII. Heft 3. 4. Wien 1891. 4.

Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1891. Bd. XLI. Heft 2. 3. Wien 1892.

Verhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt. 1892. Nr. 2—5. Wien 1892.

Ärztlicher Bericht des K. K. Allgemeinen Krankenhauses zu Wien vom Jahre 1890. Wien 1892.

Ordnung der Vorlesungen an der K. K. Deutschen Carl-Ferdinands-Universität zu Prag im Sommersemester 1892. Prag 1892.

Archiv des Vereines für siebenbürgische Landeskunde. N. Folge. Bd. 24. Heft 1. Hermannstadt 1892.

Jahresbericht des Vereines für Siebenbürgische Landeskunde für das Vereinsjahr 1890/91. Hermannstadt 1891.

Mittheilungen des Musealvereines für Krain. Jahrg. 5. Abth. 1. 2. Laibach 1892.

Archivio Trentino. Anno X. Fasc. II. Trento 1891.

Bollettino della Società Adriatica di Scienze naturali in Trieste. Vol. XIII. P. 1. 2. Trieste 1891. 1892.

Jahresbericht der Kgl. Ungar. Geologischen Anstalt für 1890. Budapest 1892.

Földtani Közlöny. — Geologische Mittheilungen. Köt. XXII. Füzet 1. 2. Budapest 1892.

Ungarische Revue. Herausgegeben von Prof. Dr. K. Heinrich. Jahrg. XII. 1892. Heft IV. V. Budapest 1892.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. — 1892. — März. April. Mai. Krakau 1892.

Rad Jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti. Knjiga CVIII. Razredi filol. hist. i filos. jur. XXXIV. Knjiga CIV. Razredi matem. pridodoslav. XIV. Zagrebu 1892.

Viestnik hrvatskoga Arkeologičkoga Družtva. God. XIV. Br. 2. Zagrebu 1892.

Stossich, M. *I distomi degli Uccelli.* Trieste 1892. Sep. Abdr.

——————. *Nuova Serie di Elminti Veneti Raccolti dal Dr.* Alessandro Conte Ninni. Zagreb. 1891. Sep. Abdr.

Proceedings of the Royal Society. — Vol. L. LI. London 1892.

Transactions of the Zoological Society of London. Vol. XIII. P. 4. London 1892. 4.

Proceedings of the Scientific meetings of the Zoological Society of London. Index. 1881/90. London 1892.

Proceedings of the General meetings for scientific business of the Zoological Society of London for the year 1891. P. IV. November and December. 1892. P. I. Jan. London 1892.

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. Vol. LII. N. 5—7. London.

The Quarterly Journal of the Geological Society. Vol. XLVIII, 2. 1892. N. 190. London 1892.

Journal of the Chemical Society. Vols. LXI. u. LXII. N. CCCLIII. CCCLIV. CCCLV. London 1892.

Proceedings of the Chemical Society. Session 1891/92. N. 110. 111. 112. 113. London.

Journal of the Royal Microscopical Society. 1892. P. 2. 3. — Charter and Bye-Laws. List of Fellows. 1892. London 1892.

Proceedings of the Royal Institution of Great Britain. Vol. XIII. — P. II. N. 85. London 1892.

Royal Institution of Great Britain, 1891. — List of the Members, Officers and Professors, and lists of lectures and donations in 1890. London 1891.

Proceedings of the Royal Geographical Society and monthly record of Geography. Vol. XIV. N. 4. New Monthly Ser. 1892. April. May. London 1892.

Proceedings of the Royal Physical Society. Session 1890/91. Edinburgh 1892.

Memoirs and Proceedings of the Manchester literary and philosophical Society. 1890/91. Ser. IV. Vol. 4. N. 4. 5. Manchester.

The Transactions of the Royal Irish Academy. Vol. XXIX. — P. XVIII. XIX. Dublin 1892. 4.

Proceedings of the Royal Irish Academy. Ser. III. Vol. II. 1892. N. 2. Dublin 1892.

The Irish Naturalist. A Monthly Journal of General Irish Natural History. Vol. I. N. 1. 1892. Dublin.

Geikie, A. *The history of Volcanic Action in the area of the British Isles.* London 1892. Sep.-Abdr.

Fletcher, L. *The optical indicatrix and the transmission of light in Crystals.* London 1892.

Records of the Geological Survey of India. Vol. XXIV., P. 1. 1891. Calcutta.

Contents and Index of the 24 Volumes of the Records of the Geological Survey of India, 1868 to 1887. Calcutta 1891.

Memoirs of the Geological Survey of India. Vol. XXIV. P. 3. Calcutta 1890.

Archaeological Survey of India. — South-Indian Inscriptions. Tamil inscriptions of Rajaraja, Rajendra-Chola, and Others in the Rajarajesvara Temple at Tanjavur. Ed. and transl. by E. Hultzsch. Vol. II. P. I. Madras 1891. 4.

Smith, M. *Results of the Meteorological Observations made at the Government Observatory, Madras during the years 1861—1890.* Madras 1892. 4.

The Canadian Record of Science. Vol. V. N. 2. Montreal 1892.

Institute of Jamaica. — Bulletin N. 1. — Cockerell, T. D. A. A provisional List of the Fishes of Jamaica. Kingston, Jamaica 1892. 4.

Journal and Proceedings of the Royal Society of New South Wales. Vol. XXIV. P. II. 1890. Sydney.

Journal and Proceedings of the Royal Society of New South Wales. Vol. XXV. 1891. Sydney.

Australian Museum, Sydney. Catalogue N. 15. — Catalogue of the Marine Shells of Australia and Tasmania. P. I. Brazier, J. Cephalopoda. Sydney 1892.

Records of the Australian Museum. Edit. by the Curator. — Contents and Index. Vol. I. Sydney 1892.

Liversidge, A. *On some New South Wales and other minerals.* (Note N. 6.) Sydney. Sep.-Abdr.

Hector, J. *Report of the third meeting of the Australian Association for the Advancement of science held at Christchurch, New Zealand, in January 1891.* Sydney 1891.

Transactions of the Royal Society of Victoria. Vol. II. P. II. 1891. Melbourne 1892. 4.

Transactions and Proceedings and Report of the Royal Society of South Australia. Vol. XIV. P. II. Adelaide 1891.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. 1892. Sem. 1. T. CXIV. N. 13—26. Paris 1892. 4.

Tables des Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. 1891. Sem. 2. T. CXIII. Paris 1892. 4.

†*Comptes rendus des séances de l'Académie des inscriptions et belles-lettres de l'année 1891.* Sér. IV. T. XIX. Nov. Déc. T. XX. Jan. Févr. Paris 1892.

Mémoires de la Société zoologipue de France. Année V. T. 5. N. 2. 3. Paris 1892.

Bulletin de la Société zoologique de France pour l'année 1892. T. XVII. N. 3—5. Paris 1892.

Bulletin de la Société mathématique de France. T. XX. N. 2. 3. Paris 1892.

Polybiblion. — Revue bibliographique universelle. Part. litt. Sér. II. T. 35. Livr. 4—6. Part. techn. Sér. II. T. 18. Livr. 4—6. Paris 1892.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. 3. T. XXVII. 1892. N. 13—26. Paris 1892.

Bulletin de la Société géologique de France. Sér. III. T. XIX. 1891. N. 12. Paris 1892.

Revue scientifique. T. 49. 1892. Sem. 1. N. 14—26. T. 50. 1892. Sem. 2. N. 1. Paris 1892. 4.

Compte-rendu sommaire des séances de la Société philomatique de Paris. 1892. N. 11. 13. 16. Paris 1892.

Bulletin de la Société philomatique de Paris. Sér. VIII. — T. IV. N. 1. — 1891/92. Paris 1892.

Compte-rendu sommaire des séances de la Société philomatique de Paris. 1892. Nr. 12—14. Paris 1892.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux. Année 15. Sér. II. 1892. N. 7—12. Bordeaux 1892.

Comptes rendus des séances de la Société de Geographie. 1892. N. 6—11. Paris 1892.

Bulletin trimestriel de la Société botanique de Lyon. 1891. N. 3. 4. (Jul.-Dec.) Année IX. Lyon 1891.

Annales de la Faculté des sciences de Toulouse. T. VI. — Année 1892. Fasc. 1. Paris 1892. 4.



Annales des Mines. Sér. VIII. T. XX. Livr. 6. 1891. Sér. IX. T. I. 1892. Livr. 2—4. Paris 1891. 1892.

Annales des Ponts et Chaussées. Mémoires et documents. 1891. Avril. Mai. Planches. Sér. VII. Année I. Cah. 4. 5. Année II. Cah. 2. Paris 1891. 1892. 4.

†*Annales de Chimie et de Physique.* Sér. VI. T. XXV. 1892. Avril. Mai. Paris 1892.

Institut de France. — Académie des sciences. — Bulletin du Comité international permanent pour l'exécution photographique de la Carte du Ciel. T. II. Fasc. I. Paris 1892. 4.

Feuille des Jeunes Naturalistes. Année XXII. 1892. Sér. III. N. 258—261. Paris 1892.

Feuille des Jeunes Naturalistes. Catalogue de la bibliothèque. Fasc. N. 15. Paris 1892.

Harlé, E. *Une mandibule de singe du repaire de Hyènes de Montsaunès (Haute-Garonne).* Toulouse 1892. Extr.

Vivien de Saint-Martin, M. *Nouveau Dictionnaire de Géographie universelle.* Fasc. 63. Paris 1892. 4.

Loewenberg, Dr. *L'Otite Grippale, observée à Paris en 1891.* Tours 1892. Extr.

Darget, L. *Théories géometriques diverses avec deux nouveaux postulatums d'Euclide et l'éxaction de la racine cubique.* — Duplication fantaisite du Cube. Pauilhac 1892. 4.

Trépied, Ch. *Commentaires des décisions prises par les Conferences internationales qui se réunirent à l'Observatoire de Paris en 1887, 1889 et 1891 pour l'exécution photographique d'une Carte du Ciel.* Paris 1892. 4.

Ribard, P. *Sur une cause de Magnetisme terrestre et de l'électricité atmosphérique.* Toulon 1892.

Atti della Reale Accademia dei Lincei. Anno CCCLXXXVIII. CCLXXXIX. 1891. 1892. Ser. IV. Classe di scienze morali, storiche e filologiche. Vol. IX. P. 2. Notizie degli scavi. Dec. 1891. — Indice per 1891. Vol. X. P. 1. 2. 1892. — Ser. V. Vol. I. Jan. Febr. 1892. Roma.

Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei. Ser. IV. 1892. Vol. I. Fasc. 1—10. Sem. I. Roma 1892.

Atti e Memorie della R. Accademia die scienze, lettere ed arti in Padova. Anno CCXCII. (1890/91.) Nuova Serie. — Vol. VII[a]. Padova. 1891.

Bollettino della Società geografica italiana. Ser. III. Vol. V. Fasc. V. Roma 1892.

Bullettino di Archeologia cristiana. Del Commendatore G. B. de Rossi. Ser. V. Anno II. N. 2. Roma 1891.

Bullettino della Società Veneto-Trentina di scienze naturali. T. V. N. 2. Padova 1892.

Bollettino della Biblioteca Nazionale di Palermo. Anno III. N. II. Aprile-Giugno 1891. Palermo.

Atti della Società Toscana di Scienze naturali. Processi verbali. Vol. VIII. 1892. Pisa.

Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Vol. XXVII. Disp. 3—6. 1891/92. Torino.

Atti della R. Accademia dei Fisiocritici in Siena. Serie IV. Vol. IV. Fasc. 1—4. Siena 1892.

Rendiconto dell' Accademia delle scienze fisiche e matematiche (Sezione della Società Reale di Napoli). Ser. 2a. Vol. VI. (Anno XXXI.) Fasc. 1—5. 1892. Napoli 1892. 4.

Rendiconti del Circolo matematico di Palermo. T. VI. Fasc. I. II. Palermo 1892.

Rassegna delle scienze geologiche in Italia. Anno I. 1891. Sem. 2. Fasc. 3. 4. (P. 2a.) Roma 1892.

Annali dell' Università di Perugia. Facoltà di Medicina. Atti e rendiconti della Accademia medico-chirurgica di Perugia. Vol. IV. Fasc. 1. Perugia 1892.

Monumenta papyracea aegyptica bibliothecae Vaticanae. Recensuit et digessit H. Marucchi. Romae 1891.

Il grande Papiro egizio della Biblioteca Vaticana, contento il libro di uscire dalla vita. Descr. ed illustrato da O. Marucchi. Roma 1888.

Tatiani Evangeliorum harmoniae arabice. Nunc primum ex duplici codice edidit et translatione latina donavit P. Augustinus Ciasca. Romae 1888.

Tommasi, B. *Thermae Selinuntinae.* Napoli 1892.

Omboni, G. *Frutto fossile di Pino (Pinus Priabonensis n. sp.) da aggiungersi alla flora terziaria del Veneto.* Venezia 1892. Estr.

Biadego, G. *Storia della Biblioteca Comunale di Verona con documenti e tavole statistiche.* Verona 1892.

——————, *Catalogo descrittivo dei Manoscritti della Biblioteca Comunale di Verona.* Verona 1892.

——————, *Per il primo Centenario della Biblioteca Comunale di Verona.* Verona 1892.

Spezia, G. *Sull' origine del solfo nei giacimenti solfiferi della Sicilia.* Torino 1892.

Mémoires de l'Académie des Sciences de St. Pétersbourg. Sér. VII. T. XXXVIII. N. 7—9. T. XXXIX. P. 1. St. Pétersbourg 1891. 1892. 4.

Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. N. Sér. II. (XXXIV), (Feuilles 34—41.) St. Pétersbourg 1892. 4.

Repertorium für Meteorologie. Herausgeg. von der K. Akademie der Wissenschaften. Bd. XV. N. 1. St. Petersburg 1892. 4.

Archives des sciences biologiques. Publ. par l'Institut Impérial de Médecine expérimentale à St. Pétersbourg. T. I. N. 1. 2. St. Petersburg 1892. 4.

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. 1892. N. 1. Moscou 1892.

Universitäts-Nachrichten. Bd. XXXII. 1892. N. 1—3. Kiew 1892. (russ.)

Acta horti Petropolitani. T. XI. Fasc. II. St. Petersburg 1892.

Orlowsky, J. *Die nichtmetallenen Elektroden im allgemeinen, Befestigung derselben an metallene Vorrichtungen etc. und die hindurch erzielten Vortheile.* St. Petersburg 1892.

Mémoires de la Société finno-ougrienne. II. Ahlquist, A. Wogulisches Wörterverzeichniss. Helsingissä 1891.

Journal de la Société finno-ougrienne. X. Helsingissä 1892.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Årg. 49. 1892. N. 2. Stockholm 1892.

Acta Universitatis Lundensis. T. XXVII. 1. 2. 1890—1891. Lund 1890—1891. 4.

Bulletin mensuel de l'Observatoire météorologique de l'Université d'Upsal. Vol. XXIII. Année 1891. Par H. Hildebrand Hildebrandsson. Upsal 1890—1891. 4.

Stenzel, G. *Palmacites Filigranum Stenz. Beschreibung eines fossilen Palmenholzes.* Stockholm 1892. 4. Sep. Abdr.

Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—1878. XXI. Zoologi. Danielssen, D. C, Crinoida. Christiania 1892. Fol.

Wimmer, L. F. A. *Festskrift fra Kjøbenhavns Universitet i Anledning of deres Majestaeter Kong Christian IX. og Dronning Louises Guldbryllup den 26. Maj. 1892.* (Heri: Sonderjyllands historiske Runemindesmaerker.) Kjøbenhavn 1892. 4.

Bijdragen tot de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indie. Vol. V. Deel X. Afl. 2. 's Gravenhage 1892.

Tijdschrift voor Nederlandsche Taal- en Letterkunde. Deel XI. N. Reeks Deel III. Afl. 1. 2. Leiden 1892.

Treub, M. *Annales du Jardin botanique de Buitenzorg.* Vol. XI. P. I. Leide 1892.



Jan Kops und F. W. van Eeden. *Flora Batava.* Afl. 295. 296. Leiden. 4.

Oudemans, J. Th. *Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Säugethiere.* Haarlem 1892. 4. Sep. Abdr.

Archives du Musée Teyler. Sér. II. Vol. III. Partie 7. Haarlem 1892.

Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. T. XXVI. Livr. 1. Haarlem 1892.

Die Triangulation von Java. Ausgeführt vom Personal des Geographischen Dienstes in Niederländisch Ost-Indien. Abth. 3. Haag 1891. 4.

Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory at Batavia. Vol. XIII. 1890. Batavia 1891. 4.

Notulen van de allgemeene en bestuurs-vergaderingen van het Bataviaasch Genootschaft van Kunsten en Wetenschappen. Deel XXIX. 1891. Afl. III. Batavia 1891.

Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXXV. Afl. I. Batavia 1891.

van der Chijs, I. A. *Nederlandsch-Indie Plakaatbock 1602—1811.* Deel IX. Batavia 1891.

Ijzerman, I. W. *Beschrijving der oudheden nabij de grens der Residentie's Soerakarta en Djogdjakarta.* Met Atlas. Batavia 1891. 4. u. Fol.

van der Stok, I. P. *Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indie.* Jaarg. XII. 1890. Batavia 1891.

Bulletin de l'Académie Royale des Sciences de Belgique. Année 62. Sér. 3. T. 33. N. 2. 3. 5. Bruxelles 1892.

Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liège. Sér. II. T. XVII. Bruxelles 1892.

de Ceuleneer, A. *De Verovering van Tongeren door Sicambers, Usipeten en Tenchters in't jaar 53 v. C.* Leuven 1892.

Botanisch Jaarboek. Uitgegeven door het kruidkundig Genootschap Dodonaea te Gent. Jaarg. IV. 1892. Gent 1892.

»*Fauna*«. *Verein Luxemburger Naturfreunde.* Jahrg. 1892. N. 1. Luxemburg 1892.

Abhandlungen der schweizerischen paläontologischen Gesellschaft. Vol. XVIII. 1891. Rütimeyer, L. Die eocäne Säugethier-Welt von Egerkingen. Zürich 1891. 4.

Vierteljahrschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Redigirt von Dr. R. Wolf. Jahrg. 36. Heft 2—4. Zürich 1891.

Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Central-Anstalt 1889. Der Schweizerischen meteorologischen Beobachtungen Jahrg. 26. Zürich 1890. 4.

Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. Vol. suppl. Centenaire de la fondation de la Société. Genève 1891. 4.

Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles. Sér. 3. Vol. XXVIII. N. 106. Lausanne 1892.

37 *Akademische Schriften der Universität Basel aus dem Jahre 1891/92.* 4 u. 8.

Caviezel, H. *Verzeichniss der Münz-Präge-Stempel-Stöcke und Walzen (Cylinder) aufbewahrt im rätischen Museum zu Chur.* Genf 1892. Sep. Abdr.

Hefti, J. J. *Die Atmosphäre.* Eine Schöpfungsstudie. Schwanden (Glarus) 1892.

Boletin de la Real Academia de la Historia. T. XX. Cuad. IV. Madrid 1892.

Resumen de las Observaciones meteorológicas efectuadas en la Peninsula y algunas de sus islas adyacentes durante el año de 1889. Por el Observatorio de Madrid. Madrid 1891.

Commissão dos Trabalhos geologicos de Portugal. Fauna Silurica de Portugal. Delgado, J. F. N. Descripção de uma fórma nova de Trilobite Lichas (Uralichas) Ribeiroi. Lisboa 1892.

Analele Academiei Romane. Ser. II. T. XIII. 1890—1891. Parte administrativa si desbaterile. Bucuresci 1892. 4.

Analele Institutului meteorologic al Romaniei. T. V. 1889. Bucuresti 1892. 4.

HASDEU-PETRICUCU, B. *Etymologium magnum Romaniae.* Dictionarul limbei istorice si poporane à romanilor. T. II. Fasc. IV. Bucuresci 1892.

DE HURMUZAKI, L. *Documente provitóre la Istoria Românilor.* Vol. II. P. 3. 1510—1530. Cu unu Apendice Documente Slavone. 1510—1527. Bucuresci 1892. 4.

OBEDENARU, M. G. *Texte Macedo-Române de la Crusova.* Publ. dupa Manuscr. orig. de J. BIANU. Bucuresci 1891.

Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for the year ending June 30, 1889. Report of the National Museum. Washington 1891.

Smithsonian Institution. United States National Museum. Report 1888/89. pag. 427—445. 1891. pag. 1—50. Washington 1891. 1892.

Proceedings of the U. S. National Museum. Vol. XIV. pag. 589—694. 705—720. 883—888. Vol. XV, pag. 1—26. Washington 1892. Bulletin. N. 41. 42. Washington 1891.

Smithsonian Institution. Bureau of Ethnology: J. W. POWELL, Director. THOMAS, C. Catalogue of Prehistoric works east of the Rocky Mountains. Washington 1891.

DORSEY, J. O. *Omaha and Ponka letters.* Washington 1891. 4.

U. S. Department of Agriculture. Division of botany. Illustrations of North American Grasses. Vol. I. Prates and descriptions by Dr. G. VASEY. Washington 1891.

POWELL, J. W. *Department of the Interior U. S. Geographical and Geological Survey of the Rocky Mountain Region.* Contributions to North American Ethnology. Vol. II. P. I. II. Vol. VI. Washington 1890. 4.

Astronomical Papers prepared for the use of the American Ephemeris and Nautical Almanac. Vol. II. P. VI. Vol. III. P. V. Washington 1891. 4.

Observations made during the year 1887 at the United States Naval Observatory. With 3 appendices and 10 plates. Washington 1892. 4.

Bulletin of the Chemical Society of Washington. 1891. N. 7. Washington 1892.

Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. Vol. XXIII. N. 1. 2. Cambridge, U. S. A. 1892.

Journal of the American Oriental Society. Vol. XV. N. 11. New Haven 1892.

The American Journal of Science. Ser. III. Vol. XLIII. 1892. N. 256. 257. New Haven 1892.

Eighth Annual Report of the Agricultural Experiment Station of the University of Wisconsin for the year ending June 30, 1891. Madison. Wisconsin 1892.

Proceedings of the Rochester Academy of Science. Vol. I. Broch. 2. Rochester, N. G. 1892.

Bulletin of the scientific Laboratories of Denison University. Vol. VI. P. I. II. Granville, Ohio 1892.

The American Naturalist. Vol. XXVI. 1892. N. 301—305. Philadelphia 1892.

The American Journal of Philology. Vol. XII. 2. 3. Baltimore 1891.

Transactions of the American Philological Association. 1891. Vol. XXII. Boston, Mass.

Technology. Quarterly. Vol. IV. N. 4. 1891. Boston. Massachusetts Institute of Technology.

American Chemical Journal. Vol. XIII. N. 7. 8. Vol. XIV, N. 1. Baltimore 1891. 1892.

Proceedings of the Academy of Natural science of Philadelphia 1891. P. III. Philadelphia 1891.

Proceedings of the American Philosophical Society held at Philadelphia. Vol. XXIX. 1891. N. 136. Philadelphia.

PHILLIPS, H. *List of surviving Members of the American Philosophical Society, held at Philadelphia for promoting useful knowledge.* Jan. 1892. Philadelphia.

Annals of Mathematics. Vol. VI. N. 5. 6. Charlottesville 1892. 4.

The Astronomical Journal. Vol. XI. N. 19—24. Vol. XII. N. 1—5. Boston 1892. 4.

Johns Hopkins University Studies in historical and political science. Ser. IX. N. IX—XII. Ser. X. N. I—III. Baltimore 1891. 1892.

Johns Hopkins University Circulars. Vol. XI. N. 97—99. Baltimore 1892.

Proceedings of the Trustees of the Newberry Library for the year ending January 5, 1892. Chicago 1892.

Hale, G. E. *Solar Photography at the Kenwood astro-physical Observatory.* Chicago 1892. Sep. Abdr.

———, *Spectroscopic Observations in the Great Sun-Spot Group of February, 1892.* Chicago 1892. Sep. Abdr.

———, *The astronomical exhibit at the World's Columbian Exposition.* (Reprint from Astronomy and Astro-Physics, N. 104.) s. l. e. a.

American Journal of Mathematics. Vol. XIV. N. 1. Baltimore 1892. 4.

Winslow, A. *A preliminary report of the Coal Deposits of Missouri from field work prosecuted during the years 1890 and 1891.* Jefferson, City 1891.

University of Nebraska. Bulletin of the agricultural experiment Station of Nebraska. Vol. V. N. 21. Lincolm, Nebraska 1892.

Fifth Annual report of the Agricultural experiment station of Nebraska. 1891. Lincolm, Nebraska 1891.

Memorias y Revista de la Sociedad cientifica »Antonio Alzate«. T. V. Cuad. 5. 6. 1891. Mexico 1892.

Revista do Observatorio do Rio de Janeiro. Anno VII, 1892. N. 1. Rio de Janeiro 1891.

Burmeister, G. *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires.* Entr. 18. Buenos Aires 1891. 4.

Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens in Tokio. Heft 47. Yokohama 1891. 4.

Transactions of the Seismological Society of Japan. Vol. XVI. Yokohama 1891.

The Korean Repository. Vol. I. N. 4. Korea 1892.

DRITTES VIERTELJAHR.

Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlichen Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Heft XXVIII. N. 11—14. Halle a. S. 1892. 4.

Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der K. Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München. 1892. Heft II. — *Der philos.-philologischen und historischen Classe.* 1892. Heft I. München 1892.

Abhandlungen der mathem.-physischen Classe der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Bd. XVIII. N. 11.

Berichte über die Verhandlungen der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Math.-physische Classe. 1892. II. Leipzig 1892.

Abhandlungen der K. Preuss. Geologischen Landesanstalt. N. F. Heft 2. Berlin 1892.



Jahrbuch der K. Preuss. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin für das Jahr 1890. Bd. XI. Berlin 1892.

Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Bd. XLIV. Heft 2. 1892. Berlin 1892.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. XXI. (1892.) Heft 5 und Ergänzungsband I. Berlin 1892.

Geognostische Jahreshefte. Jahrg. IV. Cassel 1892.

**Die Fortschritte der Physik im Jahre 1886.* Jahrg. XLII. Abth. 1. 2. Berlin 1892.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Jahrg. XXV. N. 12—14. Berlin 1892.

Preussische Statistik. Statistik der Preussischen Landesuniversitäten 1887/88. 1888/89. 1889/90. N. 106. 112. 116. 118. Berlin 1892. 4. 2 Ex.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im Preussischen Staate. Bd. XL. 1. Statist. Lief. Bd. XL. Heft 3 und Atlas. Berlin 1892. 4. Fol.

Deutsche Seewarte. Wetterbericht 1892. Jahrg. XVII. N. 121—182. Hamburg 1892. Fol.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. XIV. Jahrg 1891. Hamburg 1892. 4.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1891. Beobachtungs-System des Königreichs Sachsen. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Königreich Sachsen im Jahre 1891. I. Hälfte, Abtheilungen I und II des Jahrbuches des K. Sächsischen Meteorologischen Institutes. IX. Jahrgang 1891. Herausgegeben von Dr. P. Schreiber. Chemnitz 1892. 4.

Beiträge zur Naturkunde Preussens herausgegeben von der Physikalisch-Oekonomischen Gesellschaft zu Königsberg 7. 8. Königsberg i. P. 1890. 4.

Register zu den Verhandlungen des historischen Vereins von Oberpfalz und Regensburg. Bd. 1—40. (1832—1886.) Regensburg 1892.

Jahrbuch der K. Deutschen Archäologischen Instituts. Bd. VII. 1892. Heft 2. Berlin 1892.

Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. Jahrg. 27. Heft 2. Leipzig 1892.

Zeitschrift für Naturwissenschaften. Herausgegeben von Dr. O. Luedecke. Bd. 65. Heft 1. 2. Leipzig 1892.

Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen. 1892. Nr. 5—10. Göttingen 1892.

Ergebnisse der Untersuchung der Hochwasserverhältnisse im Deutschen Rheingebiet. Bearbeitet und herausgegeben von dem Centralbüreau für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden. Berlin 1891. 4.

40. und 41. Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover für die Geschäftsjahre 1889/90 und 1890/91. Hannover 1892.

Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel, zugleich ein Repertorium für Mittelmeerkunde. Bd. 10. Heft 3. Berlin 1892.

Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 68. Heft 1. Görlitz 1892.

Neue Heidelberger Jahrbücher. Herausgegeben vom Hist. Philosoph. Vereine zu Heidelberg. Jahrg. II. Heft 2. Heidelberg 1892.

39. Jahres-Bericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Mit einem Ergänzungsheft I. Breslau 1892.

†*Hedwigia.* Organ für Kryptogamenkunde. Bd. XXXI. 1892. Heft 4. Dresden 1892.

Tafel zur Ermittelung der Dichte von Braunkohlentheer-Destillaten mittelst des Thermo-Aräometers. Herausgegeben von der K. Normal-Aichungs-Kommission. Berlin 1892.

Festgabe zum Jubiläum der vierzigjährigen Regierung Seiner Königlichen Hoheit des Grossherzogs Friedrich von Baden. In Ehrfurcht dargereicht von der Technischen Hochschule in Karlsruhe. Sonderabdruck. Karlsruhe 1892. 4.

35 akademische Schriften der Universität Giessen aus dem Jahre 1891/92.

74 Schriften der Universität Kiel aus dem Jahre 1891/92.



Mittheilungen der naturhistorischen Gesellschaft in Colmar. Neue Folge. Bd. I. Jahre 1889 und 1890. Colmar 1891.

92 Schriften der K. Universität Strassburg i. E. aus dem Jahre 1891/92.

Monumenta Germaniae historica. Auctorum antiquissimorum T. IX. P. 2. — Chronica minora Saec. IV. V. VI. VII. Edid. Th. Mommsen. Vol. I. P. II. Berolini 1892. 4.

Ephemeris epigraphica corporis inscriptionum Latinarum Supplementum. Vol. VII. Fasc. IV. Berolini 1892.

Mittheilungen des K. Deutschen Archaeologischen Instituts. Athenische Abtheilung. Bd. XVII. Heft 1. Athen 1892.

Ephemeris archaeologica. 1892. Heft 3. Ser. alt. Athen 1892. 4.

Die Handschriften-Verzeichnisse der K. Bibliothek zu Berlin. Bd. V. Verzeichniss der Sanskrit- und Prâkṛit-Handschriften von A. Weber. Bd. II. Abth. 3. Berlin 1892. 4.

†J. Grimm und W. Grimm. Deutsches Wörterbuch. Bd. VIII. Lief. 10. Leipzig 1892.

Pertsch, W. *Die Arabischen Handschriften der Herzoglichen Bibliothek zu Gotha.* Bd. 5. Gotha 1892.

Saalmüller, M. *Lepidopteren von Madagascar.* Abth. I. Rhapalocera, Heterocera: Sphinges et Bombyces. Abth. II. Heterocera: Noctuae. Geometrae. Microlepidoptera. Frankfurt a. M. 1884. 1891. 4.

von Rebeur-Paschwitz, E. *Über Horizontalpendel-Bewegungen in Wilhelmshaven, Potsdam und Puerto Orotava auf Teneriffa.* 1892. Sep. Abdr. 4.

Zachariä von Lingenthal, K. E. *Geschichte des griechisch-römischen Rechts.* Dritte verbesserte Auflage. Berlin 1892.

Gegenbaur, C. *Die Epiglottis.* Vergleichend-anatomische Studie. Leipzig 1892. 4.

Leydig, F. *Zum Integument niederer Wirbelthiere.* Leipzig 1892. Sep. Abdr.

Beilstein, F. *Handbuch der organischen Chemie.* 3. Aufl. Bd. I. Lief. 4. 5. 6. Hamburg und Leipzig 1892.

Anzeiger der math. naturwissenschaftlichen Classe der K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrg. 1892. N. XVI—XVIII. Wien 1892.

Mittheilungen der K. K. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale. Bd. XVIII. Heft 1. 2. Wien 1892. 4.

Mittheilungen der Section für Naturkunde des Österreichischen Touristen-Club. Jahrg. IV. 1892. N. 7. 8. Wien 1892. 4.

Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1892. Bd. XLII. Heft 1. Wien 1892.

Abhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt. Bd. XVII, 1. 2. Wien 1892. 4.

Jahrbücher der K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Officielle Publication. Jahrg. 1890. N. Folge. Bd. XXVII. Wien 1892. 4.

Verhandlungen der K. K. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1892. Bd. XLII. Quartal 1. 2. Wien 1892.

50. Bericht über das Museum Francisco-Carolinum. Linz 1892.

Publicationen der v. Kuffner'schen Sternwarte in Wien (Ottakring). Herausgegeben von Dr. N. Herz. Bd. II. Wien 1892. 4.

Magnetische und meteorologische Beobachtungen an der K. K. Sternwarte zu Prag im Jahre 1891. Jahrg. 52. Prag 1892. 4.

Jahresbericht des naturhistorischen Landesmuseums von Kärnten für 1891. Klagenfurt 1892.

Nachrichten der Museumsgesellschaft für Krain. 2. Jahrg. Ljubljani 1892. (kroat.)

Ordnung der Vorlesungen an der K. K. Deutschen Carl-Ferdinands-Universität zu Prag im Wintersemester 1892/93. Prag 1892.

Stossich, M. *I Distomi dei Mammiferi.* Trieste 1892. Estr.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. 1892. Juni. Juli. Krakau 1892.



Archiv des Vereines für siebenbürgische Landeskunde. N. Folge. Bd. 24. Heft 2. Hermanstadt 1892.

Programm des evang. Gymnasiums A. B. in Schässburg und der damit verbundenen Lehranstalten zum Schlusse des Schuljahres 1891/92. Schässburg 1892. 4.

Almanach der Ungarischen Akademie für 1892. Budapest 1892. (Ung.)

Archäologische Mittheilungen. N. Folge. XV, 4. 5. XII, 1. 2. Budapest 1891. 1892. (Ung.)

Ungarische Revue. Herausgegeben von Dr. K. Heinrich. 1892. Jahrg. XII. Heft VI. VII. Budapest 1892.

Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte. IX, 1. 2. Budapest 1892. (Ung.)

Mathematische und naturwissenschaftliche Mittheilungen. XXIV, 8—10. Budapest 1891. (Ung.)

Naturwissenschaftliche Abhandlungen. XXI, 4. XXII, 1. 2. 3. Budapest 1891. 1892. (Ung.)

Mathematische Abhandlungen. XIV, 5. XV, 1. Budapest 1891. 1892. (Ung.)

Socialwissenschaftliche Abhandlungen. XI, 5. 6. Budapest 1891. 1892. (Ung.)

Naturwissenschaftlicher und mathematischer Anzeiger. X, 1—7. Budapest 1891. 1892. (Ung.)

Philologische Mittheilungen. XXII, 3. 4. Budapest 1891. (Ung.)

Historische Abhandlungen. XV, 2—6. Budapest 1891. 1892. (Ung.)

Ungarländische Studierende im Auslande. II. Budapest 1892.

Munkacsi Bernát. *Sammlung vogulischer Volksdichtungen.* I. II. Budapest 1892. (Ung.)

Karácsonyi, J. *Urkunden des Königs Stefan des Heiligen.* Budapest 1891. (Ung.)

Simonyi, Z. *Die Bestimmungsworte im Ungarischen.* II, 1. Budapest 1892. (Ung.)

Szilágyi Sándor. *Siebenbürgen und der Krieg im Nord-Osten.* II. Budapest 1891. (Ung.)

Codex diplomaticus Hungaricus Andevagensis. VI. (1353—1357.) Budapest 1891.

Körösi, J. *Comitats-Monographien.* I. Budapest 1891. (Ung.)

Rapport sur l'activité de l'Académie hongroise des sciences en 1891. Présenté par C. Szily Budapest 1892.

Die Rumänische Frage in Siebenbürgen und Ungarn. Replic der Rumänischen akademischen Jugend Siebenbürgens und Ungarns zu der von der Magyarischen akademischen Jugend veröffentlichten »Antwort« auf die »Denkschrift« der Studenten der Universitäten Rumäniens. Wien, Budapest, Graz, Klausenburg. 1892.

Societas historico-naturalis croatica. Stossich, M. Osservazioni elmintologiche. Zagrebu 1892.

Viestnik hrvatskoga arkeologičkoga Družtva. God. XIV. Br. 3. Zagrebu 1892.

Rad Jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti. Knjiga CX. Razr. filol.-hist. i filos. jur. Zagrebu 1892.

Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Vol. 182. A. B. London 1892. 4.

The Royal Society 30th November 1891. 4.

The Transactions of the Linnean Society of London. Botany. Vol. III. S. 4—7. London 1891. 1892. 4.

The Journal of the Linnean Society. Botany. Vol. XXVI, 176. XXVIII, 194—198. Zoology. Vol. XXIII. XXIV, 148—151. London 1891. 1892.

Proceedings of the Linnean Society of London. From November 1888 to June 1890. London 1891.

List of the Linnean Society of London. 1891/92. London 1891.

Proceedings of the Royal Geographical Society and Monthly Record of Geography. Vol. XIV. N. 6. 7. 9. 1892. London 1892.

Proceedings of the Royal Society. Vol. L, N. 307. Vol. LI. N. 310—313. London 1892.

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. Vol. LII. N. 8 and List of fellows. London 1892.



Proceedings of the general meetings for scientific business of the Zoological Society of London for the year 1892. P. II. London 1892.

Astronomical and magnetical and meteorological Observations made at the Royal Observatory, Greenwich in the year 1889. London 1891. 4.

Proceedings of the Chemical Society. Session 1892/93. N. 114. London.

Report of the 61. meeting of the British Association for the Advancement of Science. 1891. London 1892.

Journal of the Royal Microscopical Society. 1892. P. IV. London 1892.

Journal of the Chemical Society. N. CCCLVI — CCCLVIII. 1892. Vol. LXI. LXII. London 1892.

The Quarterly Journal of the Geological Society. Vol. XLVIII. 1892. N. 191. London 1892.

Memoirs and Proceedings of the Manchester litterary and philosophical Society 1891/92. Ser. IV. Vol. 5. N. 1. Manchester 1892.

Proceedings of the London Mathematical Society. N. 440 — 444. London 1892.

Catalogue of the Birds in the British Museum. Vol. XVI. XVII. London 1892.

Hooker, J. D. *The Flora of British India.* P. XVIII. (Vol. VI.) London 1892.

Distant, W. L. *A monograph of oriental Cicadidae.* Published by Order of the Trustees of the Indian Museum, Calcutta. P. V. pp. 97—120. 1892. P. VI. pp. 121—144. London 1892. 4.

Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. XXXVII. P. I. (N. 4.) Edinburgh 1892. 4.

Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Session 1891/92. Vol. XIX. (Pp. 1—80.) Edinburgh 1892.

Reports from the Laboratory of the Royal College of Physicians, Edinburgh. Vol. IV. Edinburgh and London 1892.

Tenth Annual Report of the Fishery Board for Scotland, being for the year 1891. P. I. II. III. Edinburgh 1892.

Royal Irish Academy. Cunningham Memoirs. N. VII. Dublin 1892. 4.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. New Series. Vol. LX. P. I. N. II. III. 1891. P. II. N. II — IV. 1891. Vol. LXI. P. I. N. I. P. II. N. I. 1892 and Title page and Index for 1891. Calcutta 1891. 1892.

Proceedings of the Asiatic Society of Bengal 1891. N. 7—10. 1892. N. I — III.

Records of the Geological Survey of India. Vol. XXV. P. 2. 1892. Calcutta 1892.

Maulavi Mirza Ashraf Ali. *Catalogue of the Persian books and manuscripts in the Library of the Asiatic Society of Bengal.* Fasc. I. II. Calcutta 1892. 4.

Epigraphica Indica of the Archaeological Survey of India. P. IX. Vol. II. 1892. Supplementary of the Corpus inscr. Indicarum of the Archaeol. Survey by J. Burgess. Vol. I. Calcutta 1892. 4.

Archaeological Survey of India. (New Series.) Führer, A. The Monumental Antiquities and Inscriptions, in the North-Western Provinces and Oudh. Allahabad 1891. 4.

Results of Observations of the Fixed Stars made with the Meridian Circle at the Government Observatory Madras in the years 1874, 1875 and 1876. Madras 1892. 4.

Geological and Natural History Survey of Canada. Rüst, D. Contributions to Canadian Micro-Palaeontology. P. IV. Catalogue of Canadian Plants. P. VI. Musci by J. Macoun. Montreal 1892. Ottawa 1892.

The Canadian Record of Science. Vol. V. N. 3. Montreal 1892.

The Benefactors of the University of Toronto, after the great fire of 14th February 1890 Toronto 1892.

Transactions of the Canadian Institute. 1892. Vol. II. P. 2. Toronto 1892.

Flemming, S. *An Appeal to the Canadian Institute on the rectification of Parliament.* Toronto 1892.

Annual archaeological Report and Canadian Institute. (Session 1891). Being an appendix to the report of the Minister of Education, Ontario. Toronto 1891.

The Proceedings and Transactions of the Nova Scotian Institute of Science, Halifax, Nova Scotia. Session of 1890/91. Sec. Series. Vol. I. P. I. Halifax 1891.

Cape of Good Hope. Geodetic Survey of South Africa. Cape Town 1892.

Australian Museum, Sydney. (Catalogue N. 15.) Brazier, J. Catalogue of the Marine shells of Australia and Tasmania. P. II. Petropoda. Sydney 1892.

1892. Victoria. Annual Report of the Secretary for Mines during the year 1891. Melbourne. Fol.

Transactions of the Royal Society of South Australia. Vol. XV. P. I. Adelaide 1892.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences. 1892. Sem. 2. T. CXV. N. 1—11. Paris 1892. 4.

†*Académie des inscriptions et belles-lettres.* Comptes rendus des séances de l'année 1892. Sér. IV. T. XX. Bulletin de Mars-Avril. Paris 1892.

Compte-rendu sommaire des Séances de la Société philomatique de Paris. 1892. N. 17. 18. 19. 20. Paris 1892.

Bulletin de la Société philomatique de Paris. Sér. VIII. T. IV. N. 2. 1891/92. Paris 1892.

Polybiblion. Revue bibliographique universelle. Partie techn. Sér. II. T. 18. Livr. 7—9. Partie litt. Sér. II. T. 36. Livr. 1—3. Paris 1892.

Annales des Mines. Sér. IX. T. I. Livr. 5. 1892. Paris 1892.

Comité international des poids et mésures. Quartorzième rapport aux Gouvernements signataires de la Convention du Mètre sur l'exercice de 1890. Paris 1891. 4. 2 Ex.

Annales du Musée Guimet. Revue de l'histoire des réligions. Année XII. T. XXIII. N. 2. 3. T. XXIV. N. 1. 2. Paris 1891.

Annales du Musée Guimet. T. XVIII. Avadâna-Çataka. Cent légendes (Bouddhiques) trad. du Sanskrit par Léon Feer. Paris 1891. 4.

Bulletin archéologique du Comité des travaux historiques et scientifiques. Année 1891. N. 1. 2. Paris 1891.

Bulletin de la Société de Géographie. Sér. VII. T. XIII. Trim. 1. 1892. Trim. 2. Paris 1892.

Comptes rendus des séances de la Société de Géographie. 1892. N. 12—14. Paris 1892.

Annales des Ponts et Chaussées. Mémoires et documents. Tables générales. VIe Sér. Période décennale 1881—1890. Paris 1891.

Bulletin de la Société zoologique de France pour l'année 1892. T. XVII. N. 6. Paris 1892.

Mémoires de la Société zoologique de France pour l'année 1892. T. V. P. 4. Paris 1892.

†*Revue archéologique.* Sér. III. T. XIX. 1892. Mai-Juin. Paris 1892.

Bulletin de la Société mathématique de France. T. XX. Nr. 4. Paris 1892.

Bulletin de la Société géologique de France. Sér. III. T. XIX. 1891. N. 13. T. XX. 1892. N. 1. Paris 1892.

†*Annales de Chimie et de Physique.* Sér. VI. T. XXVI. 1892. Juli-Sept. Paris. 1892.

Nouvelles Archives du Musée naturelle. Sér. III. T. 3. Fasc. 1. Paris 1891. 4.

Feuille des Jeunes Naturalistes. Sér. III. Année XXII. 1892. N. 262. 263. Paris 1892.

Revue scientifique. T. 50. Sem. 2. N. 2—14. Paris 1892. 4.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. 3. T. XXVIII. Année 56. 1892. N. 27—38. Paris 1892.

Bulletin de la Société d'études scientifiques de Paris. Année 14. 1891. Sem. 1. 2. Paris 1892.

Annales des Ponts et Chaussées. Mémoires et documents. Sér. VII. Année II. Cah. 5. 6. 7. Paris 1892.

Vivien de Saint-Martin. *Nouveau dictionnaire de Géographie universelle.* Fasc. 64. 65. Paris 1892. 4.

Bibliothèque Nationale. Manuscrits latins et français ajoutés aux fonds des nouvelles acquisitions pendant les années 1875—1891. Delisle, L. Inventaire alphabétique. P. I. II. Paris 1891.

Lemoine, É. *Sur les transformations systématiques des formules rélatives au triangle.* Paris 1891.

——————, *Trois théorèmes sur la géometrie du triangle.* Paris 1891. 4. Extr.

——————, *Étude sur une nouvelle transformation dite transformation continue.* Gand et Paris 1892. Extr.

Schrader, F. *Nouvelles Géographiques.* Année II. 1892. N. 1. Paris 1892. 4.

Catalogue de l'Observatoire de Paris. Étoiles observées aux instruments méridiens de 1837 à 1881. T. II. (VI^h A XII^h). Positions observées des étoiles. 1837—1881. T. II. (VI^h A XII^h). Paris 1891. 4.

Bigourdan, M. G. *Observations de Nébuleuses et d'amas stellaires.* Paris. 4. Extr.

——————, *Histoire de l'Astronomie* à Toulouse. Paris 1883. 4. Extr.

——————, *Observations pour déterminer la parallaxe de* ⓓ *Victoria.* Paris 1883. 4. Extr.

——————, *Mésures d'étoiles doubles faites à l'équatorial de la tour de l'Ouest de 1880 à 1884.* Paris 1883. 4. Extr.

Annales de la Faculté des Sciences de Toulouse pour les sciences mathématiques et les sciences physiques. T. VI. Année 1892. Paris 1892. 4.

Annales de la Faculté des Sciences de Marseille. T. I. Marseille. Paris 1891. 4.

Mémoires de la Société Nationale des sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg. T. XXVII. (Sér. III. T. VII.) Paris-Cherbourg 1891.

Mémoires de la Société d'émulation du Doubs. Sér. VI. Vol. V. 1890. Besançon 1891.

Mémoires de l'Académie de Stanislas 1890. Année CXLI. Sér. V. T. VIII. Nancy 1891.

Bulletin de la Société des sciences de Nancy. Sér. II. T. XI. Fasc. XXV. Année XXIV. 1891. Paris 1892.

Mémoires de l'Académie des sciences, arts et belles-lettres de Dijon. Sér. IV. T. II. Année 1890/91. Dijon 1891.

Mémoires de l'Académie des Sciences et lettres de Montpellier. — Section des Lettres. Tome IX. N. 1. 2. Section de Médecine. Tome VI. N. 2. Montpellier. 4.

Bulletin de la Société d'études scientifiques d'Angers. Nouvelle Série. XXe Année 1890. Angers 1891.

Union géographique du Nord de la France, siège à Douai. Bulletin. T. XII. 1891. Jan.-Aug. Douai 1891.

Bulletin de la Société Géographie commerciale de Bordeaux. Année XV. Sér. 2. N. 13—16. Bordeaux 1892.

Annales de la Société Linnéenne de Lyon. Année 1888. 1889. 1890. (N. Sér.) T. 35—37. Lyon 1889. 1890. 1891.

Précis analytique des travaux de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Rouen pendant l'année 1889/90. Rouen 1891.

Bulletin d'histoire ecclésiastique et d'archéologique réligieuse des Diocèses de Valence etc. Année XI. Livr. 69—75. 1891. Romans.

Mémoires publiés par les membres de la Mission archéologique française au Caire. T. VI. Fasc. 1. T. VII. Fasc. 2. Paris 1891. 1892. 4.

Barthélemy-Saint Hilaire, J. *Traduction générale d'Aristote.* Table alphabétique des matières. T. 1. 2. Paris 1892.

SAINT-LAGER. *La guerre des Nymphes suivie de la nouvelle incarnation de Buda.* Paris 1891.

————, *La priorité des noms de Plantes.* Paris 1890.

CROVA, A. *Sur les observations actinométriques faites pendant l'année 1887 à l'Observatoire météorologique de Montpellier.* (Section des sciences.) T. XI. N. 2. Montpellier. Sep.-Abdr. 4.

PLANCHE, A. *Balaruc-les-Bains. De ses boues minérales.* (Sect. Médicine.) T. VI. N. 2. Sep.-Abdr. 4.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Anno CCLXXXIX. 1892. Ser. IV. Classe di scienze morali, storiche e filologiche. Vol. VI—VIII. X, 2. Memorie. Roma 1890. 1892. 4.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Anno CCLXXX. 1892. Ser. V. Rendiconti. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Vol. I. Sem. I. Fasc. 11. Sem. II. Fasc. 1—5. Classe di scienze morali, storiche e filologiche. Ser. V. Vol. I. Fasc. 5—7. Roma 1892. 8°.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Anno CCLXXXIX. 1892. Rendiconto dell' adunanza solenne del 5 Giugno 1892. Roma 1892. 4.

Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Vol. XXVII. Disp. 9—15. 1891/92. Torino 1892.

Osservazioni meteorologiche fatte nell' anno 1891 all' Osservatorio della R. Università di Torino. Torino 1892.

Bullettino di Archeologia cristiana. Del Commendatore G. B. DE ROSSI. Ser. V. Anno II. N. 3. 4. Roma 1892.

Bullettino della Reale Accademia di Scienze, lettere e belle arti di Palermo. Anno IX. N. 1—3. 1892. Palermo 1892. 4.

Rendiconto dell' Accademia delle Scienze fisiche e matematiche (Sezione della Società Reale di Napoli. Ser. 2ª. Vol. VI. (Anno XXXI.) Fasc. 6. 1892. Napoli 1892. 4.

Atti del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. (T. 38.) Ser. VII. T. II. Disp. 10. (T. 50.) Ser. VII. T. III. Disp. 1—3. Venezia 1890/91. 1891/92.

Memorie del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Vol. XXIV. Venezia 1891. 4.

Atti della R. Accademia dei Fisiocritici in Siena. Ser. IV. Vol. IV. Fasc. 5. 6. Siena 1892.

Archivio della R. Società Romana di Storia Patria. Vol. XV. Fasc. I. II. Roma 1892.

Rendiconto del Circolo matematico di Palermo. T. VI. 1892. Fasc. III e IV. Palermo 1892.

Annali dell' Ufficio centrale meteorologico e geodinamico italiano. Ser. 2. Vol. X. P. I—IV. 1888. Ser. 2. Vol. XI. P. III. 1889. Roma 1891. 1892. Fol.

Bollettino della Società di letture e conversazioni scientifiche di Genova. Anno XV. 1892. Genn.-Giugno. Genova 1892.

Annali dell' Università di Perugia. Facoltà di Medicina. Atti e rendiconti della Accademia medico-chirurgica di Perugia. Vol. IV. Fasc. 2. Perugia 1892.

FALCHI, J. *Vetulonia e la sua Necropoli antichissima e replica alle Osservazioni del P. C. A.* DE CARA *sul libro »Vetulonia e la sua Necropoli antichissima.«.* Firenze 1892.

————, *Replica alle Osservazioni del P. C. A.* DE CARA *sul libro »Vetulonia e la sua Necropoli antichissima«.* Firenze 1892.

La Biblioteca comunale e gli antichi Archivi di Verona nell' anno 1891. Verona 1892. 4.

BAGLIONI, B. *Il concetto etico nella scienza moderna.* Firenze 1892. 2 Ex.

RAJNA, M. *Sull' escursione diurna della declinazione magnetica a Milano in relazione col periodo delle macchie solari.* Milano 1891. Estr.

Sylloge epigraphica Orbis Romani cura et studio H. DE RUGGIERO *edita.* Vol. II. Inscriptiones Italiae continens. Ed. DANTES VAGLIESI. Fasc. I. Romae 1892.

POLARI, G. *Una primizia dell' Etrusco e le lingue tirreno-pelasgiche.* s. l. 1892. Estr.

Mémoires de l'Académie Imp. des sciences de St. Pétersbourg. Sér. VII. T. XXXVIII. N. 9. 11—13. St. Pétersbourg 1892. 4.

Bulletin du Comité géologique. 1890. T. IX. N. 9. 10. 1891. T. X. Nr. 1—5. Suppl. au T. X. St. Pétersbourg 1891.

Mémoires du Comité géologique. Vol. XI. Nr. 2. St. Pétersbourg 1891. 4.

Nachrichten von der Universität Kiew. Bd. XXXII. 1892. N. 4. 5. Kiew 1892.

Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat. Bd. 9. 1891. Dorpat 1892.

Schriften herausgegeben von der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat. N. VI. v. Kennel, J. Die Verwandschaftsverhältnisse der Arthropoden. Dorpat 1891. 4.

Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar. XXXIII. 1890/91. Helsingfors 1891.

Acta Societatis scientiarum Fennicae. T. XVIII. Helsingforsia 1891. 4.

Fennia, S. *Bulletin de la Société de Géographie de Finlande.* Helsingfors 1892.

Verhandlungen der russisch-kaiserlichen mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg. 2. Serie. 28. Bd. St. Petersburg 1891. (russ.)

Archives des sciences biologiques publ. p. l'Institut impérial de Médecine expérimentale à St. Pétersbourg. T. 1. N. 3. St. Petersbourg 1892. 4. (russ. u. franz.)

Schriften der historisch-philosophischen Facultät der Kais. Universität St. Petersburg. Bd. 12. 13. St. Petersburg 1888—90. (russ.)

Arbeiten der naturforschenden Gesellschaft an der Kais. Universität Kasan. Bd. 21. Hft. 1. W. Roshansky, Zur Lehre über das Verhältniss des Rückenmarks und der sympathischen Ganglien zum Gefässsystem. Kasan 1889. (russ.)

Bericht über den Stand und die Thätigkeit der Kais. Universität St. Petersburg f. 1890 zusammengestellt von Berschatzki. St. Petersburg 1890/91.

Bericht über den Stand und die Thätigkeit der Kais. Universität St. Petersburg f. 1891 zusammengestellt von Konowalow. St. Petersburg 1891/92. (russ.)

Übersicht über die an der Kaiserl. Universität St. Petersburg gelesenen Wissenschaften im Herbst- und Frühlingsjahr 1891/92. St. Petersburg 1891. (russ.)

Nachrichten der Kais. Gesellschaft der Freunde der Naturforschung, Anthropologie und Ethnographie. Bd. 28. Arbeiten der ethnographischen Abtheilung der Kais. Gesellschaft der Freunde der Naturforschung an der Universität Moskau. Buch 4. Moskau 1877. (russ.) 4.

Verhandlungen der Neurussischen Gesellschaft von Naturforschern. 16. Bd. 1. Lfg. Odessa 1891. (russ.)

Verhandlungen der mathematischen Abtheilung der Neurussischen Gesellschaft von Naturforschern. 13. Bd. Odessa 1891. (russ.)

Gelehrte Schriften der Kais. Universität Kasan. 59. Jg. Buch 1—4. Kasan 1892. (russ.)

Verhandlungen der ostsibirischen Abtheilung der Kais. russischen geographischen Gesellschaft für allgemeine Geographie. Bd. 1. Lfg. 1. Arbeiten russischer Handelsleute in der Mongolei und China. Irkutsk 1890. (russ.)

Verhandlungen der Ostsibirischen Abtheilung der Kais. Russischen Geographischen Gesellschaft in der Section Ethnographie. Bd. 1. Heft 1. Sagen und Erzählungen von Burjat, ges. v. Changalow, Satoplajew u. a. Bd. 2. Heft 2. Schamanensagen der Fremdvölker Ostsibiriens. Irkutsk 1889/90. (russ.)

Nachrichten der ostsibirischen Abtheilung der Kais. Russischen Geographischen Gesellschaft. Bd. 23. N. 1. Irkutsk 1892. (russ.)

Denkschriften der histor.-philologischen Facultät der Kais. Universität St. Petersburg. H. 19. Heft 1. St. Petersburg 1888. (russ.)



G. D. ROMANARSKI. *Materialien zur Geologie des Turkestanischen Landes.* 3. Lfg. St. Petersburg 1890. (russ.) 4.

D. A. PESCHTSCHUROW. *Chinesisch-russisches Wörterbuch.* (Nach dem graphischen System.) St. Petersburg 1891. (russ.)

J. I. TRUSSEWITSCH. *Historische, klinische und therapeutische Materialien zum Studium der Seekrankheit.* Kasan 1891. (russ.)

NIKOL. GERKEN. *Zur Frage über die proliferirenden Kieferwurzeln und die Höhle.* Kasan 1892. (russ.)

A. J. SACHARJEWSKI. *Versuch einer Erforschung des Stickstoffwechsels in den letzten Tagen der Schwangerschaft und den ersten der Periode nach der Geburt.* Kasan 1892. (russ.)

WSJEWOLOD STOLYPINSKI. *Zur Frage über die Technik der Operation des Kaiserschnitts.* Kasan 1890. (russ.)

DIOG. KURBATOW. *Untersuchung einiger thierischer Fette.* Kasan 1892. (russ.)

W. W. KUPIDONOW. *Bakteriologische Untersuchung des Wassers des Kabansees und die Wasserleitung der Stadt Kasan.* Dissert. Kasan 1890. (russ.)

NIK. SERGEJENKO. *Materialien zum Studium der Wirkung des Adonidins auf den Organismus der Lebewesen und des Menschen.* Kasan 1888. (russ.)

A. J. PODBJELSKI. *Untersuchung der Mikroben der Mundhöhle Erwachsener und Kinder in gesundem Zustande.* Dissert. Kasan 1890.

M. A. APLAWIN. *Zungen-Pharyngotomie (Pharyngotomia subhyoidea).* Dissert. Kasan 1890. (russ.)

S. V. TER-MIKAELANZ. *Zur Frage über die Operation »Hysteropaxia abdominalis anterior intraperitonealis« bei vollständigen Gebärmuttervorfällen.* Kasan 1892.

A. E. SMIRNOW. *Materialien zur Histologie des peripheren Nervensystems der Batrachier.* Kasan 1891. (russ.)

W. P. WASSILJEW. *Chinesische Chrestomathie hrsg. zur Anleitung der Studenten.* 1. Bd. 1890. (o. J.) Fol. (russ.)

O. WILTSCHINSKI. *Der Anfang Russlands nach den Erzählungen von Zeitgenossen und nach Denkmälern.* St. Petersburg 1892. (russ.)

Kongl. Vitterhets Historie och Antiquitets Akademiens Månadsblad. Årg. XIX. 1890. Stockholm 1890/92.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Årg. 49. 1892. N. 5. Stockholm 1892.

Acta Mathematica. Zeitschrift herausgegeben von G. MITTAG-LEFFLER. 16: 1-3. Stockholm 1892. 4.

Stavanger Museum-Aarsberetning for 1891. Stavanger 1892.

Jahrbuch des Norwegischen Meteorologischen Instituts für 1890. Herausgegeben von Dr. H. MOHN. Christiania 1892. 4.

Norske Rigsregistranter. Bd. 9, 2. 10, 1. 2. 11, 1. 2. 12. Christiania 1887—91.

Kunst og Haandverk fra Norges fortid udgivet ved N. NICOLAYSEN. Hefte 6—10 und Suppl. I. II. III. (Medfolger Foreningens Aarsberetning for 1885—1890.) Kristiania 1886—1891. Fol.

Foreningen til Norske Fortidsmindesmerkers bavaring. Aarsberetning for 1885. 1890. Kristiania 1886—1891.

Det Kongelige norske Frederiks Universitets aarsberetning for budgetterminen 1890/91 samt universitetets matrikul for 1891. Christiania 1892.

Diplomatarium Norvegicum. Samt. 24—26. Christiania 1888. 1889. 1891.

S. LIE og G. O. SARS. *Archiv for Mathematik og Naturvidenskab.* Bd. XV. Hefte 2. 3. Christiania og Kjøbenhavn 1892.



Mémoires de l'Académie Royale Danoise des Sciences et des lettres à Copenhague. Sér. VI. Classe des Sciences. T. VII. N. 5. Naturvid. og Mathematik. Kjøbenhavn 1891. 4.

Oversigt over det K. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger og dets Medlemmers Arbejder i aaret 1891. 1892. N. 1. 3. Kjøbenhavn.

Regesta diplomatica historiae Danicae cura Societatis Regiae scientiarum Danicae. Ser. II. T. II. 1. Kjøbenhavn 1892. 4.

Verslagen en Mededeelingen der K. Akademie van Wetenschappen. Afd. Natunrkunde. 3e Reeks. Deel VIII. Afd. Letterkunde. 3e Reeks. Deel VIII. Amsterdam 1891. 1892.

Jaaerboek van de Koninklijke Akademie van Wetenschapen gevestigt te Amsterdam voor 1891. Amsterdam.

Verhandelingen der K. Akademie van Wetenschappen. Afd. Natuurkunde. Deel XXIX. Afd. Letterkunde. Deel XX. Amsterdam 1891. 1892. 4.

Prysvers-Veianius, Carmen. Amstelodami 1892.

Catalogus van de Boekerij der K. Akademie van Wetenschappen gevestiged te Amsterdam. Verv. I. met Register. Amsterdam 1891.

†*Mnemosyne.* Bibliotheca Philologica Batava. N. S. Vol. 20. P. III. Lugd. Batava 1892.

Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. T. XXV. Livr. 1—5. T. XXVI. Livr. 1. 2. Harlem 1891. 1892.

Annales de l'École Polytechnique de Delft. T. VII. 1891. Livr. 2. 3. Leiden 1892.

Nederlandsch Meteorologisch Jaarboek voor 1880. Jaarg. XXII. Deel 2. voor 1891. Jaarg. XLIII. Utrecht 1892. 4.

Nederlandsch Kruidkundig Archief. Ser. II. Deel 6. Stuk 1. Nymegen 1892.

Jan Kops F. W. van Eeden. *Flora Batava.* Afl. 297. 298. Leiden. 4.

Bijdragen tot de Taal-Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indie. Volg. V. Deel VII. Afl. 3. 's Gravenhage 1892.

Bulletin de l'Académie Royale des sciences de Belgique. Année 62. Sér. 3. T. 23. N. 6. 7. Bruxelles 1892.

Coutumes des Pays et Comté de Flandre. Quartier de Bruges. Coutumes des Petites Villes et Seigneuries enclavées. T. IV. Ostende. Oudenbourgh. Sluis. Par L. Gilliodts van Severen. Bruxelles 1892. 4.

Annales de la Société Géologique de Belgique. T. XIX. Livr. 2. Liège 1891/92.

Meerens, Ch. *Acoustique musicale. Articles publiés dans la féderatian artistique.* Bruxelles et Paris 1892.

Anspach, L. *Le role de l'eau dans les cylindres à vapeur.* Liège 1892. Extr.

Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrg. 37. Heft 1. Zürich 1892.

Mittheilungen der antiquarischen Gesellschaft in Zürich. Bd. XXIII. Heft 3. 4. Leipzig 1891. 1892. 4.

Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. XXXII, Abth. 2. Zürich 1891. 4.

Fünfter Jahresbericht der Physikalischen Gesellschaft in Zürich 1891. Uster-Zürich 1892.

Wolf, R. *Astronomische Mittheilungen.* LXI—LXXX. Zürich 1884—1892.

Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles. Sér. 3. Vol. XXVIII. N. 107. Lausanne 1892.

Archives des sciences physiques et naturelles Nov.-Dec. 1891. Compte rendu des travaux présentés à la soixante-quatorzième session de la Société Helvétique des sciences naturelles réunie à Fribourg les 19, 20 et 21 août 1891. Genève 1891.

Actes de la Société Helvetique des sciences naturelles réunie à Fribourg les 19, 20 et 21 août 1891. Session 74. Compte-rendu de 1890/91. Fribourg 1892.

Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1891. N. 1265—1278. Bern 1892.

Boletin de la Real Academia de la Historia. T. XX. Cuad. VI. 1892 Jun. Madrid 1892.

Almanaque Náutico para 1894. Calculado en el Instituto y Observatorio de Marina de la Ciudad de San Fernando. Madrid 1892.

Buletinul Societații de Sciențe fizice (Fizica, Chimia si Mineralogia) din Bucuresci-Romania. Annul I. 1892. N. 5—8. Bucuresci 1892. 4.

Serbische Königliche Akademie. Nachrichten. 14. 18—29. 31—35. Belgrad 1890—92. (serb.)

Serbische Königliche Akademie. Denkmäler. 2—18. Belgrad 1890—92. (serb.)

Serbische Königliche Akademie. Jahrbuch II 1888. Belgrad 1889. (serb.)

Der Bote der Serbischen Gelehrten-Gesellschaft. Bch. 75. Abhandlungen. Belgrad 1892. (serb.)

M. Dj. Milićević, *Johann Djak. Eine biographische Skizze.* Belgrad 1891. (serb.)

Smithsonian Institution U. S. National Museum. Report for 1890 pp. 253—680. Bulletin N. 893—904. Proceedings. Vol. XV. N. 889—909. Washington 1892.

Bulletin of the Philosophical Society of Washington. Vol. XI. Washington 1892.

Smithsonian Institution. Bureau of Ethnology. Pilling, J. C. Bibliography of the Algonquian Languages. Washington 1891.

Annual report of the board of regents of the Smithsonian Institution to July, 1890. Washington 1891.

Transactions of the American Philosophical Society, held at Philadelphia, for promoting useful Knowledge. Vol. XVII. New Series. P. I. II. Philadelphia 1892. 4.

Proceedings of the American Philosophical Society, held at Philadelphia, for promoting useful Knowledge. Vol. XXX. 1892. N. 137. 138. Philadelphia.

Proceedings of the Academy of Natural sciences of Philadelphia, 1892. P. I. Philadelphia 1892.

The American Journal of Science. Ser. III. Vol. XLIV. 1892. N. 259. 260. 261. New Haven 1892.

Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. N. Ser. Vol. XVIII. Boston 1892.

The Astronomical Journal. Vol. XII. 1892. N. 6—10. Boston 1892. 4.

The American Naturalist. Vol. XXVI. 1892. N. 307. 309. Philadelphia 1892.

Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. Vol. XXIII. N. 3. Cambridge, U. S. A. 1892.

Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. Vol. XIV. N. 2. Cambridge, U. S. A. 1892. 4.

Report of the Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey showing the progress of the work during the fiscal year ending with June 1890. P. I. Text. P. II. Sketches. Washington 1892. 4.

Report for the year 1891/92, presented by the board of Managers of the Observatory of Yale University to the President and Fellows. Yale University. 1892.

University of California. College of Agriculture. Agricultural experiment station. Report of work of the agricultural experiment Stations of the University of California, for the year 1890 by E. W. Hilgard. Bulletin N. 95. 96. Sacramento 1891.

University of California. Riverside Addresses. 1891. Berkeley 1892.

University of California. Library Bulletin N. 4. (Sec. Edit.) Sacramento 1892.

Register of the University of California 1891/92. Berkeley 1892.

Academic Senate of the University of California. Memorial of Prof. John Le Conte. Berkeley 1892. 4.

University of California. Biennial Report of the President of the University. 1890. Sacramento 1891.

Annual Report of the Secretary to the Board of Regents' of the University of California for the year ending June 30, 1891. Sacramento 1891.

Pensylvania Geological Survey. 1891. Atlas Southern Anthracite Field. P. IV. B—AA. V. VI. AA. Philadelphia 1892.

Report of the Superintendent of the U. S. Naval Observatory for the year ending 1891, June 30. Washington 1891.

Bureau of Education. Circular of Information. N. 2. 4. 8. 9. Washington 1891.

Peabody Institute of the City of Baltimore. 25th Annual Report. June 1, 1892. Baltimore 1892.

American Academy of arts and sciences. Memorial of Joseph Lovering. Cambridge 1892.

Missouri Botanical Garden. Third Annual Report. St. Louis, Mo. 1892.

Ridgway, R. *Descriptions of two new forms of Basileuterus rufifrons, from Mexico.* Washington 1892. Sep.-Abdr.

Johns Hopkins University Circulars. Vol. XI. N. 100. Baltimore 1892. 4.

Memorias y Revista de la Sociedad cientifica »*Antonio Alzate*«. T. V. (1891/92.) Cuad. N. 7—12. Mexico 1892.

Boletin de la Sociedad de Geografia y Estadistica de la Republica Mexicana Cuarta Epoca. T. II. N. 3—5. Mexico 1891. 1892.

Moreno, Fr. P. *Revista del Museo de la Plata.* T. II. Entr. 2ª. La Plata 1891.

Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens in Tokio. Heft 48. 49. Yokohama 1892. 4.

The Journal of the College of Science, Imperial University, Japan. Vol. V. P. II. Tōkyō, Japan. 1892.

Imperial University of Japan. The Calendar for the year XXIII—XXIV. (1890/91.) XXIV—XXV, Meiji. (1891/92.) Tōkyō 1891. 1892.

VIERTES VIERTELJAHR.

Leopoldina. Amtliches Organ der K. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Heft XXXVIII. N. 15. 18. 20. Halle a. S. 1892. 4.

Sitzungsberichte der philosophisch-philologischen und historischen Classe der K. Bayerischen Akademie der Wissenschaften in München. 1892. Heft 2. 3. München 1892.

Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Bd. XVIII. N. VIII. Leipzig 1892.

Berichte über die Verhandlungen der K. Sächsischen Gesellschaft zu Leipzig. Math.-physische Classe. 1892. III. Leipzig 1892.



Berichte über die Verhandlungen der Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Philologisch-historische Classe. 1892. I. II. Leipzig 1892.

Abhandlungen der K. Preussischen geologischen Landesanstalt. Neue Folge, Heft 6—8 und 13 und 1 Karte in Fol. Berlin 1892.

Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Bd. X. Heft 4. Berlin 1892.

Jahrbuch des K. Deutschen Archäologischen Instituts. Bd. VII. 1892. Heft 3. Berlin 1892. 4.

Mittheilungen des K. Deutschen Archäologischen Instituts. — Athenische Abtheilung. Bd. XVII. Heft. 2. Athen 1892. — *Römische Abtheilung.* Bd. VII. Fasc. 1. 2. Rom 1892.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. 1892. Jahrg. 25. N. 15—18. Berlin 1892.

Zeitschrift für das Berg- Hütten- u. Salinen-Wesen im Preussischen Staate. Bd. XL. Heft 4. Text u. Atlas in Fol. Berlin 1892. 4.

Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Jahrg. 1891. Heft IV—XII. Berlin 1892. 4.

Mittheilungen aus dem Telegraphen-Ingenieurbüreau des Reichs-Postamts. I. Juni 1889 bis März 1892. Berlin 1892.

Zeitschrift des K. Preussischen Statistischen Büreaus. Jahrg. 30. 1890. Vierteljahrsheft 4. Jahrg. 31. 1891. Vierteljahrsheft III. IV. Berlin 1890. 1891. 4.

Preussische Statistik. 119. Die Ergebnisse der Ermittelungen des Ernteertrages im Preussischen Staate für das Jahr 1891. Berlin 1892. 4.

Astronomische Beobachtungen auf der Königl. Sternwarte zu Berlin. 2. Serie. Bd. I. Zonenbeobachtungen der Sterne zwischen 20 und 25 Grad nördlicher Declination, ausgeführt und bearbeitet von Dr. E. Becker. Th. I. Berlin 1892. 4.

Beobachtungs-Ergebnisse der K. Sternwarte zu Berlin. Heft N. 6. Berlin 1892.

**Die Fortschritte der Physik im Jahre 1886.* Dargestellt von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin. Jahrg. XLI. 1889. Heft 3. Jahrg. XLII. 1890. Abthl. 1—3. Berlin 1892.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. XXI. (1892). Heft 6. Berlin 1892.

Ephemeris epigraphica Corporis inscriptionum Latinarum supplementum. Vol. VIII. Fasc. II. Berolini 1892.

Übersicht über die Geschäftsthätigkeit der Aichungsbehörden während des Jahres 1891. Herausgegeben von der K. Normal-Aichungs-Commission. Berlin 1892. 4.

Moltke's Militairische Werke. II. 1. Moltke's taktische Aufgaben aus den Jahren 1858—1882. Herausgegeben vom grossen Generalstabe. Berlin 1892.

Wilhelm Weber's Werke. Herausgegeben von der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Bd. I. Akustik, Mechanik, Optik und Wärmelehre. Bd. II. Magnetismus. Berlin 1892.

**Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen.* Bd. 19. Berlin 1892.

**Supplementum Aristotelicum.* Vol. II. P. II. Alexandri Aphrodisiensis praeter Commentaria scripta minora. Ed. I. Bruns. Berolini 1892.

*Schumann, K. *Morphologische Studien.* Heft 1. Leipzig 1892. 2. Ex.

*Taschenberg, O. *Bibliotheca zoologica.* II. Lief. 10. Leipzig 1892. 2 Ex.

**Gnostische Schriften in Koptischer Sprache aus dem Codex Brucianus.* Herausgegeben, übersetzt und bearbeitet von Dr. C. Schmidt. Leipzig 1892. 2 Ex.

*Krümmel, O. *Reisebeschreibung der Plankton-Expedition.* Kiel u. Leipzig 1892. 4. 2 Ex.

*Vanhöffen, E. *Die Akalephen der Plankton-Expedition.* Kiel u. Leipzig 1892. 4. 2 Ex.

Astronomische Nachrichten. Bd. 130. Kiel 1892. 4.

Jahrbücher des Vereins von Alterthumsfreunden im Rheinland. Heft 93. Bonn 1892.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück. Jahrg. 49. Neue Folge. Jahrg. 9. Hälfte 1. Bonn 1892.

Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. N. Folge. Bd. VIII. Heft 1. 2. Danzig 1892. 1893.

Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt am Main für das Rechnungsjahr 1890/91. Frankfurt a. M. 1892.

Bericht über die SENCKENBERG*ische naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M.* 1892. Frankfurt a. M.

BOETTGER, O. *Katalog der Batrachier-Sammlung im Museum der* SENCKENBERG*ischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M.* 1892. Frankfurt a. M.

Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. Jahrg. 27. Heft 3. Leipzig 1892.

Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Bd. 46. Heft 2. 3. Leipzig 1892.

Deutsche Seewarte. Wetterbericht von N. 183—274. 1892. Jahrg. XVII. Hamburg. 4.

Jahrbuch der Hamburgischen wissenschaftlichen Anstalten. Jahrg. IX. Hälfte 2. 1891. Hamburg 1892.

Bremisches Jahrbuch. Herausgegeben von der Historischen Gesellschaft des Künstlervereins. Bd. XVI. Bremen 1892.

Urkundenbuch der Stadt Lübeck. Th. IX. Lief. 7. 8. Lübeck 1892. 4.

Beiträge zur Kunstgeschichte. Neue Folge XIX. STEINMANN, E. Die Tituli und die kirchliche Wandmalerei im Abendlande vom V. bis zum XI. Jahrhundert. Leipzig 1892.

V. und VI. Jahresbericht (1889. 1890) der Ornithologischen Beobachtungsstationen im Königreich Sachsen. Bearbeitet von Dr. A. B. MEYER und von Dr. HELM. Dresden 1890. 1892. 4.

†*Hedwigia.* Organ für Kryptogamenkunde. Bd. XXXI. 1892. Heft 5. Dresden 1892.

Abhandlungen und Berichte des K. Zoologischen und Anthropologisch-ethnographischen Museums zu Dresden. 1886/87. 1888/89. 1890/91. Herausgegeben von Dr. A. B. MEYER. Berlin 1887. 1889. 1892. 4.

Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 48. Stuttgart 1892.

Bulletin mensuel de la Société des Sciences Agriculture et Arts de la Basse-Alsace. T. XXVI. 1892. Fasc. N. 7—9. Strassburg 1892.

SELENKA, E. *Studien über Entwickelungsgeschichte der Thiere.* Heft 5. Hälfte 2. Wiesbaden 1892. 4.

BEILSTEIN, F. *Handbuch der Organischen Chemie.* 3. Auflage. Lief. 7—10. (Bd. I. Lief. 7 bis 10). Hamburg und Leipzig. 1892.

STURM, R. *Die Gebilde ersten und zweiten Grades der Liniengeometrie in systematischer Behandlung.* Th. 1. 2. Leipzig 1892. 1893.

REYER, Ed. *Geologische und Geographische Experimente.* Heft II. Vulkanische und Massen-Eruptionen. Leipzig 1892.

MEYER, A. B. *Abbildungen von Vogel-Skeletten.* Lief. XII—XVIII. Dresden 1888/92. 4.

HENRY, J. *Aeneidea, or critical, exegetical, and aesthetical remarks on the Aeneis.* Indices. Meissen 1892.

RAWITZ, B. *Der Mantelrand der Acephalen.* Th. 3. Jena 1892. Sep.-Abdr.

Linguae Guarani Grammatica hispanice a Paulo Restivo secundum libros A. Ruiz de Montoya, Simonis Bandini etc. ed. et »Arte de la lengua Guarani« inscripta, opera et studiis CH. F. SEYBOLD. Stuttgardiae 1892.

Anzeiger der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrg. 1892. N. XIX—XXII. Wien 1892.

Jahrbuch der K. K. Universität Wien für das Studienjahr 1891/92. Wien 1892.

Übersicht der akademischen Behörden, Professoren u. s. w. an der K. K. Universität zu Wien für das Studienjahr 1892/93. Wien 1892.

Öffentliche Vorlesungen an der K. K. Universität zu Wien im Sommer-Semester 1892. — Winter-Semester 1892/93. Wien 1892.

Die feierliche Inauguration des Rectors der Wiener Universität für das Studienjahr 1892/93 am 24. October 1892. Wien 1892.

Publicationen der v. Kuffner'schen Sternwarte in Wien (Ottakring). Herausgegeben von Dr. N. Herz. Bd. II. Wien 1892. 4.

Publicationen für die Internationale Erdmessung. — Astronomische Arbeiten des K. K. Gradmessungs-Bureau. Bd. IV. Längenbestimmungen. Wien 1892. 4.

Verhandlungen der österreichischen Gradmessungs-Commission. — Protokolle über die am 21. April und 2. September 1892 abgehaltenen Sitzungen. Wien 1892.

Mittheilungen der Section für Naturkunde des Österreichischen Touristen-Club. Jahrg. IV. 1892. N. 9—12. Wien 1892. 4.

Mittheilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien. Bd. XXII. Heft III—V. Wien 1892. 4.

Astronomische Beobachtungen an der K. K. Sternwarte zu Prag in den Jahren 1888, 1889, 1890 und 1891, nebst Zeichnungen und Studien des Mondes. Appendix zum 49. bis 52. Jahrgang. Prag 1893. 4.

Mittheilungen der Deutschen mathematischen Gesellschaft in Prag. Prag. Wien. Leipzig 1892.

Lotos. Jahrbuch für Naturwissenschaft. N. Folge. Bd. XIII. Prag 1893.

Personalstand der K. K. Deutschen Carl-Ferdinands-Universität in Prag zu Anfang des Studien-Jahres 1892/93. Prag.

Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg. 3. Folge. Heft 36. Innsbruck 1892.

Jahresbericht des Kärntnerischen Geschichtsvereines in Klagenfurt für 1891 und Voranschlag für 1892. Klagenfurt 1892.

Carinthia. Mittheilungen des Geschichtsvereines für Kärnten, I. — Jahrg. 82. N. 1—6. Klagenfurt 1892.

Mittheilungen des historischen Vereines für Steiermark. Herausgegeben von dessen Ausschuss. Heft XL. Graz 1892.

Beiträge zur Kunde steiermärkischer Geschichtsquellen. Herausgegeben vom historischen Vereine für Steiermark. Jahrg. 24. Graz 1892.

Bergbohm, J. *Entwurf einer neuen Integralrechnung.* Wien 1892.

Neuwirth, J. *Geschichte der bildenden Kunst.* Bd. I mit Lichtdrucktafeln. Prag 1893.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. 1892. October. November. Krakau 1892.

Rozprawy Akademii umiejętności. Wydział. Filologiczny. Ser. II. T. I. — Historyczno-filolozoficzny. Ser. II. T. III. IV. Matematyczno-przyrodniczy. Ser. II. T. II. Kraków 1892.

Archiwum do Dziejow literatury i oświaty w Polsce. T. VII. Krakowie 1892.

Matkakowski, W. *Budownictwo Ludowe na Podhalu.* C. Tab. in Fol. Kraków 1892. 4.

Sprawozdania Komisyi do badania Historyi sztuki w Polsce. T. V. Zesz. II. Krakowie 1892. 4.

Pamiętnik Akademiiu miejętności w Krakowis. — Wydział matem.-przyrodniczy. Zeszyt II. Krakowie 1892. 4.

Biblioteka Pisarzów Polskich. — Czermak, W. Ptaszycki, St. Korzeniowski. Rostafiński, J. Kraushar, A. Czubek, J. 6 Hefte. Krakowie 1891. 1892.

Gelcich, G. *Breve appendice ai documenti per l'Istoria politica e commerciale della Republica di Venezia dei Sign. Tafel e Thomas.* Ragusa 1892.



Heinrich, K. *Ungarische Revue.* 1892. Heft VIII—IX. Jahrg. XII. Budapest 1892.

Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Redigirt von J. Fröhlich. Bd. X. Hälfte 1. (Oct. 1891 — Oct. 1892). Budapest 1892.

Mittheilungen aus dem Jahrbuche der K. Ungarischen Geologischen Anstalt. Bd. X. Heft 1. 2. Budapest 1892.

Geologische Mittheilungen. Zeitschrift der Ung. Geol. Gesellschaft. (Földtani Közlöny.) Bd. XX. 1892. Heft 5—10. Budapest 1892. (Ung.)

Geologische Aufnahmen der K. Ungarischen Geologischen Anstalt. 6 Blatt in fol. Budapest 1889/90.

Brück, J. *Dritter Nachtrag zum Katalog der Bibliothek und allg. Kartensammlung der K. Ung. Geol. Anstalt. 1889/91.* Budapest 1892.

Természettudományi Könyvkiadó-Vállalat. Vol. 41—45. 47—49. Budapest 1890/92.

Pungur, G. *A magyarországi tücsökfélék Természetrajza.* (Histoire naturelle des Gryllides de Hongrie). Budapest 1891. 4.

Szilasi, J. *Czukrok, Czukros Anyagok és Mégvizsgálásuk.* Budapest 1892. (Ung.)

Herman, O. *J. S. v. Petényi, der Begründer der wissenschaftlichen Ornithologie in Ungarn. 1799—1855.* Budapest 1891. 4.

Vángel, J. *Az Allatok Konzerválása gyüjtemények számára.* Abrával 27. Budapest 1892.

Daday, J. *A magyar Állatani Irodalom ismertetése 1881 től 1890 ig bezárólag.* Budapest 1891.

Czógler, A. *Fizikai Egységek.* Budapest 1891.

Proceedings of the Royal Society. Vol. LI. N. 314. Vol. LII. 1892. N. 315. 316. London 1892.

†*The Annals and Magazine of Natural History.* Ser. VI. Vol. X. N. 55—59. London 1892.

Journal of the Chemical Society. Vols. LXI. LXII. — N. CCCLX. CCCLXI. 1892. London 1892.

Proceedings of the Chemical Society. Session 1892/93. N. 115. 116. London 1892.

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. Vol. LII. N. 9. Suppl. Number. Vol. LIII. N. 1. Nov. 1892. London 1892.

Proceedings of the London Mathematical Society. N. 445—448. 449. London 1892.

The Quarterly Journal of the Geological Society. Vol. XLVIII. P. 4. 1892. N. 192. London 1892.

List of the Geological Society of London. Nov. 1. 1892. London.

Journal of the Royal Microscopical Society. 1892. P. 5. 6. London 1892.

Proceedings of the General Meetings for scientific business of the Zoological Society of London, for the year 1892. P. III. May and June. London 1892.

Proceedings of the Royal Geographical Society and Monthly Record of Geography. Vol. XIV. N. 10—12. 1892. London 1892.

Lubbock, J. *A Contribution to our Knowledge of Seedlings.* Vol. I. II. London 1892.

Distant, W. L. *A Monograph of Oriental Cicadidae.* P. VII. pp. 145—158. London 1892. 4.

Results of Astronomical and meteorological Observations made at the Radcliffe Observatory, Oxford, in the year 1887. Vol. XLV. Oxford 1891.

Proceedings of the Cambridge Philosophical Society. Vol. VII. P. VI. Cambridge 1892.

Transactions of the Cambridge Philosophical Society. Vol. XV. P. III. Cambridge 1892. 4.

Cayley, A. *Collected Mathematical Papers.* Vol. V. Cambridge 1892. 4.

Proceedings of the Birmingham Philosophical Society. Vol. VII. P. II. (Session 1890/91.) Birmingham 1890/91.

Proceedings and Transactions of the Liverpool Biological Society. Vol. VI. — Session 1891/92. — Liverpool 1892.

Grant, R. *Second Glasgow Catalogue of 2156 Stars for the epoch 1890 deduced from observations made at the Glasgow University Observatory during the years 1886 to 1892.* Glasgow 1892. 4.

The Transactions of the Royal Irish Academy. Vol. XXX. — P. I. II. Dublin 1892. 4.

The Scientific Transactions of the Royal Dublin Society. Vol. IV. (Ser. II.) N. IX — XIII. Dublin 1891. 4.

The Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society. Vol. VII. 1892. P. 3. 4. Dublin 1892.

Proceedings of the Asiatic Society of Bengal. 1892. N. IV.—VII. Calcutta 1892.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. New Ser. Vol. LXI. P. I. N. 11. 1892. P. II. N. 11. 1892. Calcutta 1892.

Epigraphia Indica of the Archaeological Survey of India. Vol. II. P. X. XI. 1892. Calcutta. 1892. Fol.

Haraprasād Shástri! Notes of Sanskrit Mss. Vol. X. P. II. Calcutta 1892.

Records of the Geological Survey of India. Vol. XXV. P. 3. 1892. Calcutta 1892.

University of Madras. — The Calendar for 1892/93. Madras 1892.

The Transactions of the South African Philosophical Society. Vol. VI. — P. I. 1889/90. P. II. 1892. Cape Town 1890. 1892.

Proceedings and Transactions of the Royal Society of Canada for the year 1891. Vol. IX. Montreal 1892. 4.

1892. New South Wales. — Australian Museum. (Report of Trustees for the year 1891.) Sydney. 1892. Fol.

Ramsay, E. P. *Records of the Australian Museum.* Vol. II. N. 2. 3. Sydney 1892.

Proceedings of the Royal Society of Victoria. Vol. IV. (New Series.) P. I. Melbourne 1892.

1892. Victoria. — Departement of Mines. — Special reports. — 1. Dunn, Notes on the glacial conglomerate, Wild Duck Creek. — 2. Newberg, C. Report on the treatment of tailings by the Lührig system. Melbourne 1892. Fol.

1892. Victoria. — Report of the Trustees of the Public Library, Museums, and National Gallery of Victoria, for 1891, with a statement of income and expenditure for the financial year 1890/91. Melbourne 1892.

Catalogue of Newpapers, Magazines, Reviews, Publications of Societies, and Government periodical publications currently received at the Melbourne. Public Library. Melbourne 1891.

New Hebrides linguistics. Introductory. Macdonald, D. Three new Hebrides languages (Efatese, Eromangan, Santo.) Melbourne 1890.

South Sea Languages. A series of studies on the languages of the New Hebrides, and other South Sea Islands. Vol. II. Tangoan-Santo etc. by D. Macdonald. Melbourne 1891.

Reports of the Mining Industry of New Zealand. Session 1892. Wellington 1892. Fol.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. T. CXV. 1892. Sem. 2. N. 13—25. Paris 1892. 4.

Tables des Comptes rendus de séances de l'Académie des sciences. 1892. Sem 1. T. CXIV.

†*Comptes rendus des séances de l'année 1892 de l'Académie des Inscriptions et belles-lettres.* Sér. IV. T. XX. Bulletin de Mars-Août. Paris 1892.

Comptes rendus des séances de la Société de Géographie. 1892. N. 15. 16. Paris.

Bulletin de la Société de Géographie. Sér. VII. T. XIII. 1892. Trim. 3. Paris 1892.

Bulletin de la Société géologique de France. Sér. 3. T. XIX. 1892. N. 2. Paris 1892.

Bulletin de la Société zoologique de France pour l'année 1892. T. XVII. N. 7. Paris 1892.

Bulletin de la Société mathématique de France. T. XX. N. 5. 6. Paris 1892.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Sér. 3. T. XXVIII. Année 56. N. 39—51. Paris 1892.

Compte-rendu sommaire des séances de la Société Philomatique de Paris. 1892. N. 2. 3. Paris.



Feuille des Jeunes Naturalistes. Année XXII. Sér. III. N. 264—266. Paris 1892.

†*Revue archéologique.* Sér. III. T. XX. 1892. Jul.-Aug.-Oct. Paris 1892.

Annales des Mines. Sér. IX. 1892. T. I. Livr. 6. T. II. Livr. 7—10. Paris 1892.

Annales des Ponts et Chaussées. Mémoires et documents. Sér. VII. Année II. Cah. 8. bis 10. 1892. Paris.

Annales de Chimie et de Physique. Sér. VII. T. XXVII. 1892. Octobre-Decembre. Paris 1892.

Revue scientifique. T. 50. Sem. 2. N. 15—26. Paris 1892.

Polybiblion. — Revue bibliographique universelle. Part. techn. Sér. II. T. XVIII. Livr. 10—12. Part. litt. Sér. II. T. XXXVI. Livr. 4—6. Paris 1892.

Annales de la Faculté des sciences de Toulouse. T. VI. Année 1892. Fasc. 3. Paris 1892. 4.

Bulletin de la Société de Géographie commerciale de Bordeaux. Année 15. Sér. II. N. 17 — 22. Bordeaux 1892.

Jannettaz, E. *Nouvelles recherches sur la propagation de la chaleur dans les corps cristallisés.* Paris 1892. Extr.

——————. *Notice sur les travaux scientifiques de E. Jannettaz.* Paris 1892. 4.

Guichon de Grandpont, A. *Le Vice-Amiral Comte de Gueydon par un administrateur de la Marine.* Brest 1887.

Resultats des Campagnes scientifiques accomplies sur son Yacht par Albert I. Prince souverain de Monaco, publiés sous sa direction avec le concours du Baron J. de Guerne. Fasc. II. Contribution à l'étude des spongiaires de l'Atlantique Nord par E. Topsent. Monaco 1892. 4.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Anno CCLXXXIX. 1892. Ser. IV. Classe di scienze morali, storiche e filologiche. Vol. X. P. 2ª. Notizie degli scavi. Magg.-Agosto 1892. Roma 1892.

Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei. Classe di science morali, storiche e filologiche. Ser. V. Vol. I. Fasc. 8. Roma 1892.

Atti della Reale Accademia dei Lincei. Anno CCLXXXIX. 1892. Ser. V. Rendiconti Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Vol. I. Fasc. 6 — 10. Sem. 2. Roma 1892.

Atti dell'Accademia Pontifica dé Nuovi Lincei. Anno XLIV. Sess. VI. del 17 Maggio 1891. Sess. VII. del 14 Giugno 1891. Anno XLV. Sess. 1. del 20 Dic. 1891. Sess. 2. del 17 Genn. 1992. Roma 1891. 4.

Memorie del Reale Istituto Lombardi di scienze e lettere. — Classe di scienze matematiche e naturali. — Vol. XVI.—VII. della serie III. Fasc. III ed ultimo. Vol. XVII—VIII. della serie III. Fasc. I. Milano 1891. 4.

Rendiconti del Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere. Ser. II. Vol. XXIV. Milano 1891.

Atti della Società Toscana di scienze naturali. Processi verbali. Vol. VIII. Pisa 1892.

Atti della Società italiana di scienze naturali. Vol. XXXIII. Fogli 1—7. Fasc. 2. Fogli 8—11¼. Milano 1890. 1891.

Annali del Museo civico di storia naturale di Genova. Ser. 2ª. Vol. X. XI. (XXX. XXXI.) Genova 1890/91. 1991/92.

Memorie della Reale Accademia delle scienze di Torino. Ser. II. T. XLII. Torino 1892. 4.

Rendiconti del Circolo matematico di Palermo. T. VI. 1892. Fasc. V. Palermo 1892.

Rassegna delle scienze geologiche in Italia. Anno II. 1892. Sem. I. Fasc. 1. 2. Roma 1892.

Atti della R. Accademia dei Fisiocritici in Siena. Ser. IV. Vol. IV. Fasc. 7. 8. Siena 1892.

Cataloghi dei Codici orientali di alcune Biblioteche d'Italia. Fasc. 5. Biblioteca Casanatense di Roma. Codici arabi, persiani e turchi. Firenze 1892.

Martone, M. *Introduzione alla teoria delle Serie.* Parte II. Catanzaro 1892. 4.

Sylloge epigraphica orbis romani cura et studio H. de Ruggiero edita. Vol. II. Inscriptiones Italiae continens. Ed. D. Vaglieri. Fasc. II. Romae 1892.

Omboni, G. *Achille de Zigno.* Padova 1892.

Travaux de la Société des Naturalistes de St. Pétersbourg. Vol. XXII. 1892. Section de botanique. Réd par Borodine. St. Pétersbourg 1892. (russ.)

Bulletin du Comité géologique. 1891. Vol. X. N. 6—9. 1892. Vol. XI. N. 1—4. St. Pétersbourg 1891. 1892.

Mémoires du Comité géologique. Vol. XIII. N. 1. St. Pétersbourg 1892. 4.

Acta horti Petropolitani. T. XII. Fasc. 1. St. Petersburg 1892.

Allgemeine Gesetzsammlung des russischen Reiches für 1891. St. Petersburg 1892. (russ.)

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Année 1892. N. 2. Moscou 1892.

Bulletin de la Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles. T. XIII. Livr. 1. 2. Ekatharinburg 1891/92. 4.

Gelehrte Schriften der K. Kasanschen Universität. Jahr 59. Sept.-Oct. (1892). Kasan 1892. (russ.)

Universitäts-Nachrichten. Bd. XXXII 1892. N. 6—9. Kiew 1892. (russ.)

Congrès international d'Archéologie préhistorique et d'Anthropologie. 11ème Session, à Moscou. Août 1892. T. I. Moscou 1892.

Congrès international de Zoologie. — Session II, à Moscou du 10/22. — 18/30. Aout 1892. Part. 1. Moscou 1892.

Bogdanov, A. *Quelle est la race la plus ancienne de la Russie centrale?* Moscou s. a.

——— *L'Association russe pour l'avancement des sciences phisico-chimiques, naturelles et biologiques.* Rapport aux congrès internationaux de Moscou. Moscou 1892. 4. Extr.

Obrutschew, W. *Die altpaläozoischen klastischen Gesteine des Lenathales zwischen Katschug und Witimsk in Ost-Sibirien.* Bd. II, 1. Irkutsk 1892. (russ.) 2 Ex.

Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga. XXXV. Register zu XVI—XXXIV. Riga 1892.

Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen der kaiserlichen livländischen gemeinnützigen und ökonomischen Sozietät für die Jahre 1889, 1890 und 1891. Dorpat 1892. 4.

v. Oettingen, A. *Meteorologische Beobachtungen angestellt in Dorpat im Jahre 1891.* Jahrg. 26. Bd. VI, Heft 1. Dorpat 1892.

Inscriptions de l'Orkhon. Recueillies par l'expédition finnoise 1890 et publiées par la Société finno-Ougrienne. Helsingfors 1892. Fol.

Finlands Geologiska Undersökning. — Beskrifning till Kartbladet N. 18—21. Text 8 und 3 Karten in Fol. Helsingfors 1892.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Årg. 49. 1892. N. 6—8. Stockholm 1892.

Skrifter utgifna af Humanistiska Vetenskaps-Samfundet i Upsala. Bd. I. Upsala 1890/92.

Förteckning a tryckta och otryckta Källor till Landskapet Uplands och Stockholms Stads. Utgifven af L. Bygdén. Upsala 1892.

26 Akademische Schriften der Universität Upsala 1891/92.

23 Akademische Schriften der Universität Lund aus dem Jahre 1891/92.

Dahlgren, E. W. *Sveriges Offentliga Bibliotek.* Stockholm. Upsala. Lund. Göteborg — Accessions-Katalog 6. 1891. Stockholm 1892.

Stavanger Museum. — Aarsberetning for 1891. Stavanger 1892.

Mathiesen, H. *Étude sur les courants et sur la température des eaux de la mer dans l'Ocean atlantique.* Christiania 1892.



Fortegnelse over de af det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab i Tidsrummet 1742—1891 udgivne videnskabelige Arbejder. Kobenhavn 1892.

Bijdragen tot de Taal- Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indie. Volg. V. Deel 7. Aft 4. 'S Gravenhage 1892.

Tijdschrift voor Nederlandsche Taal-, en Letterkunde, uitgegeven van wege de Maatschappij der Nederlandsche Letterkunde te Leiden. 3. Deel XI. Afl. 3. 4. Leiden 1892.

Handelingen en Mededeelingen van de Maatschappij der Nederlandsche Letterkunde te Leiden over het Jaar 1891—1892. Leiden 1892.

Levensberichten der afgestorven Medeleden van de Maatschappij der Nederlandsche Letterkunde. Bijlage tot de Handelingen van 1892. Leiden 1892.

†*Mnemosyne. Bibliotheca philologica Batava.* N. Ser. Vol. XX. P. IV. Lugd. Bat. 1892.

Annales de l'École Polytechnique de Delft. T. VII. 1891. Livr. 4. Leide 1892. 4.

Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. T. XXVI. Livr. 3. Harlem 1892.

Kon. Ned. Meteor. Institut. — Onweeders in Nederland. Naar vrijwillige Waarnemingen in 1891. Deel XII. Amsterdam 1892.

Schlegel, G. *La stèle funéraire du Téghin Giogh.* Leide 1892. Extr.

Notulen van de algemeene en bestuurs-vergaderingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel XXIX. — 1891. — Afl. IV. Deel XXX. 1892. Afl. 1. 2. Batavia 1892.

Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXV. Afl. 2—4. Deel XXVI. Afl. 1. Batavia. 1892.

Jellesma, E. J. *Bijdragen tot de Kennis van het Tompakewasch verzameld.* (Verh. van het Bat. Genootschap van Kunsten en Wetenschappen.) Deel XLVII. St. 1e. Batavia. 1892.

van der Chijs, J. A. *Nederlandsch-Indisch Plakaatboek, 1602—1811.* Deel X. 1776—1786. Batavia. 1892.

Bulletin de l'Académie Royale des sciences de Belgique. Année 62. Sér. 3. T. 24. N. 8—11. Bruxelles 1892.

Analecta Bollandiana. T. I—XI. Bruxelles 1882—1892.

Annales de la Société Géologique de Belgique. T. XIX. Livr. 3. Liège 1891/92.

de Heen, P. *Sur un état de la matière caractérisé par l'indépendance de la pression et du volume spécifique.* Bruxelles 1892.

van Weddingen, A. *Essai sur le principe du mouvement et la marche des corps célestes.* Hasselt 1892.

de Harlez, C. *La Poésie chinoise.* Bruxelles 1892. Extr.

Generalregister der Publicationen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich und Übersicht des Tauschverkehrs. Zürich 1892.

Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrg. 37. Heft 2. Zürich 1892.

Jahrbuch für Schweizerische Geschichte. Bd. XVII. Zürich 1892.

Graf, J. H. *Das Leben und Wirken des Physikers und Astronomen Johann Jakob Huber aus Basel. (1733—1798).* Bern 1892.

Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles. Sér. 3. Vol. XXVIII. N. 108. Lausanne 1892.

Die Neuenburgischen Marine-Chronometer, beobachtet und prämiirt auf der Neuenburger Sternwarte. Neuchatel 1892. 4.

Kammermann, A. *Resumé metéorologique de l'année 1891 pour Genève et le Grand Saint-Bernard.* Genève 1892. Extr.

Boletin de la Real Academia de la Historia. T. XXI. Cuad. I—III. Jul. — Sept. IV. Oct. V. Nov. VI. Dic. Madrid 1892.

Memorias del Instituto geográfico y estadístico. T. VIII. IX. Madrid 1889. 1892.

Anales del Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando. Publicados de Orden de la Superioridad por el Director Don Juan Viniegra. Secc. 2ª. Observaciones meteorológicas y magnéticas. Año 1891. San Fernando 1892. Fol.

Buletinul Societătii de sciinte fizice (Fizica, Chimia si Mineralogia) din Bucuresci-România. Anul I. 1892. N. 9. 10. Bucuresci.

Prince Grigori Stourdza. *Réponse à la critique que M. Goupil a faite de mon ouvrage sur »les lois fondamentales de l'univers«.* Jassy 1892.

Proceedings of the United States National Museum. Vol. XV. N. 915. Washington 1892.

Smithsonian Institution: Report of the National Museum for 1890, pp. 1—116. 385—394 503—591. Proceedings Vol. XV, pp. 399—403. (N. 910.) N. 911—914. Washington 1892.

United States Coast and Geodetic Survey. Bulletin N. 25. Washington 1892. 4.

Department of the Interior. U. St. Geological Survey. — Day, D. Mineral resources of the United States. 1889/90. Washington 1892.

Smithsonian Contributions to knowledge. Vol. XXVIII. Washington 1892. 4.

Observations made during the year 1888 at the United States Naval Observatory. With 2 Appendices. Washington 1892. 4.

Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College at Cambridge, U. S. Vol. XV. P. II. Karlsruhe 1892. 4.

The Astronomical Journal. Vol. XII. 1892. N. 11—18. (N. 275—282.) Boston 1892. 4.

The American Journal of Science. Vol. XLIV. 1892. N. 263. 264. New Haven 1892.

Annals of the New York Academy of Sciences, late Lyceum of Natural History. Vol. VI. 1891. N. 1—6. New York 1891. 1892.

Transactions of the New York Academy of Sciences. 1890/91. Vol. X. N. 7. 8. 1891/92. Vol. XI. N. 1—5. New York.

Proceedings of the American Oriental Society at Washington. April 21—23. 1892. New Haven 1892.

The American Naturalist. Vol. XXVI. 1892. N. 310—312. Philadelphia 1892.

Johns Hopkins University Circulars. Vol. XII. N. 101. 1892. Baltimore 1892. 4.

Annals of Mathematics. Vol. VI. N. 7. Charlottesville 1892. 4.

Transactions of the Academy of Science of St. Louis. Vol. V. N. 34. Vol. VI. N. 1. St. Louis 1892.

Geological Survey of Missouri. — Winslow, A. The Higginsville Street in Lafayette County. Jefferson City 1892. Fol.

Publications of the Cincinnati Observatory 12. — Porter, J. G. Catalogue of proper Motion Stars. Cincinnati 1892. 4.

The Kansas University Quarterly. Vol. I. N. 2. Oct. 1892. Lawrence.

Hale, G. E. *The Ultra-Violet spectrum of the Solar prominences.* Extr. und fernere 2 Extr. Chicago 1892.

Winchell, N. H. *The Geological and Natural History Survey of Minnesota.* 19. Annual report for the year 1890. Minneapolis 1892.

Macfarlane, A. *Principles of the Algebra of Physics.* Salem Mass. 1891. Sep.-Abdr.

Memorias y Revista de la Sociedad científica »Antonio Alzate«. T. VI. (1892/93.) N. 1. 2. Mexico 1892.



República Oriental del Uruguay. Reglamento de la Oficina de depósito reparto y canje internacional de Publicaciones aprobado por el Superior Gobierno. Montevideo 1892.

Verhandlungen des Deutschen wissenschaftlichen Vereines in Santiago (Chile). Bd. II. Heft 4. Santiago 1892.

Actes de la Société scientifique du Chili. Année II. (1892.) Livr. I. II. Santiago 1892.

Mittheilungen aus der medicinischen Facultät der K. Japanischen Universität. Bd. I. N. V. Tokio 1892.

Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens in Tokio. Heft 50. (Bd. V, S. 439—512) und Supplement zu Bd. V. Nihongi. III. Theil. Buch 22—24. Yokohama 1892. 4.

NAMENREGISTER.





SACHREGISTER.





Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

~~Preuss~~. Akad. der wissen.
Sitzber. 1892

